



République du Bénin
Université d'Abomey-Calavi



Quatrième Colloque des Sciences, Cultures et Technologies

Du 23 au 28 Septembre 2013

Actes du colloque

ATELIER III : Sciences Naturelles et Agronomiques

Sections

- Elevage - Pêche et Aquaculture
- Ecologie - Botanique - Foresterie

ISSN 1840-5851-Edition Décembre 2015

**Quatrième Colloque des Sciences,
Cultures et technologies de l'Université
d'Abomey-Calavi - Bénin**

Du 23 au 28 Septembre 2013

Actes du colloque

**Atelier iii :
Sciences Naturelles et
Agronomique**

Sections :

Elevage Pêche et Aquaculture

Ecologie Botanique Foresterie

Editeur :

Conseil scientifique de l'Université d'Abomey Calavi

Tél : (229) 21 36 00 74 ; Fax : (229) 21 36 00 28

E-mail : vrru.uac@uac.bj

Comité de rédaction

Directeur de publication : Professeur Maxime da CRUZ

Secrétaire scientifique : Professeur Séverin BABATOUNDE

Membres : Docteur Raphaël YEBOU

Docteur Sylvain KPENAVOUN

Monsieur Césaire YADOULETON

Comité scientifique de lecture et de sélection des communications

Président : Professeur Brice SINSIN

Rapporteur : Professeur Maxime da CRUZ

Membres :

Lettres et Sciences Humaines

Professeur Sylvain ANIGNIKIN

Professeur Médard BADA

Professeur Augustin AINAMON

Professeur Rock Mongbo

Professeur Brice TENTE

Professeur Odile DOSSOU – GUEDEGBE

Professeur Euloge OGOUWAL

Professeur AMOUZOUVI Hippolyte
Docteur Rogatien TOSSOU
Docteur Marius SOHOUE
Docteur Gaston EDAH
Docteur Pascal O. TOSSOU
Docteur Moufoutaou ADJERAN
Docteur Julien GBAGUDI
Docteur Ismaël TOKO

Sciences Naturelles et Agronomiques

Professeur Kossou DANSOU
Professeur Emile FIOGBE
Professeur Mohamed SOUMANOU
Professeur Lamine BABA MOUSSA
Professeur Issaka YOUSAO
Professeur Marcel HOUINATO
Professeur Achille ASSOGBADJO
Professeur Christophe CHRYSOSTOME
Professeur Frédéric HOUNDONOUGBO
Professeur Romain GLELE KAKAÏ
Professeur Paulin AZOKPOTA
Professeur Léonard AHOTON
Professeur Noël AKISSOE
Professeur Aliou SAÏDOU
Professeur Alphonse SEZAN
Professeur Corneille AHANHANZO
Professeur Clément AGBANGLA
Professeur Thierry ALAVO
Professeur Abou YOUSOUF
Professeur Micheline AGASSOUNON

Sciences exactes et de l'ingénieur

Professeur Gérard DEGAN
Professeur Léonard TODJIHOUNDE
Professeur Jean CHABI OROU

Professeur Emile SANYA
Professeur Edmond ADJOVI
Professeur Fernand GBAGUIDI
Docteur François GUEDJE
Docteur Clotilde GUIDI
Docteur Micheline GBEHA

Sciences Juridiques, Administratives et Politiques

Professeur Noël GBAGUIDI
Professeur Barnabé GBAGO
Professeur Ibrahim SALAMI
Professeur Joël AIVO
Professeur Kpoti Kouassivi TOPANOU
Docteur Abdoulaye GOUNOU
Docteur Arsène ADELOUI

Sciences Economiques, de Management et de Gestion

Professeur Gauthier BIAOU
Professeur Denis ACCLASSATO
Professeur Judith GLIDJA
Docteur Albert HONLONKOU
Docteur Honorat SATOGUINA

Sciences de la Santé et des Activités Physiques et Sportives

Professeur Léonard FOURN
Professeur Michel MAKOUTODE
Professeur Dismand HOUINATO
Professeur Pierre DANSOU
Professeur Mansourou LAWANI
Professeur Jean Marie FALOLA
Professeur Eustache ALLABI
Professeur Anatole LALEYE

Préface

Les Universités ont fondamentalement trois missions : l'enseignement, la recherche et le service à la communauté. Elles doivent apporter une contribution importante au bien-être social et à la croissance économique des nations. Par la recherche fondamentale et appliquée, elles repoussent les frontières de l'ignorance dans toutes les disciplines et apportent des solutions concrètes aux problèmes de développement. De toutes les missions à leurs assigner, la recherche est une composante essentielle de l'identité des Universités et une condition indispensable à l'efficacité de leur programme d'enseignement et de service public.

Faisant suite au 3^{ème} Colloque, l'Université d'Abomey-Calavi (UAC) a organisé du 23 au 28 septembre 2013, son 4^{ème} Colloque des Sciences, Cultures et Technologies sur le thème : « Recherche et Applications au Service du Développement de la Société ». Au cours de cette manifestation, 616 communications scientifiques dont 56 provenant de l'extérieur du Bénin ont été présentées. Ce Colloque a été une occasion pour les Enseignants-Chercheurs de rendre plus visible l'ensemble des travaux de recherche qui sont menés dans les laboratoires et Unités de recherche de l'UAC. Les travaux du Colloque se sont déroulés aussi bien en plénières qu'en ateliers. Dix communications ont été présentées en séances plénières couvrant les disciplines suivantes : Histoire, Philosophie, Sociologie, Lettres, Géographie, Aménagement du territoire, Génie Civil, Economie, Mathématiques et Zootechnie. Au total 2655 questions ont été posées par les participants au cours des cinq jours de travaux en ateliers. C'est à travers la présentation des résultats d'études lors des Colloques que les Chercheurs peuvent affiner et développer leurs connaissances et leurs horizons intellectuels.

Le Conseil Scientifique de l'UAC adresse ses sincères remerciements à tous les sponsors et partenaires qui ont apporté leur soutien multiforme à la réussite de cette manifestation scientifique majeure de notre communauté universitaire au cours de l'année académique 2012 – 2013.

Professeur Maxime da CRUZ
(Directeur de publication)

SOMMAIRE

Section Elevage Pêche Et Aquaculture	15
Parasites du Poisson à tête de serpent parachanna obscura günt., channidae d'intérêt piscicole au sud-bénin : faunistique et effets pathogènes	17
Structure de la Biodiversité ichthyologique du bas-Mono: implications pour la conservation et la gestion durable des ressources halieutiques.	29
Evaluation nutritionnelle de la fétuque élevée (<i>Festuca Arundinacea</i>)	49
Données préliminaires sur le régime alimentaire de l'huître des mangroves <i>Crassostrea gasar</i> (Adanson, 1757) et la diversité planctonique du lac Nokoué	67
Sciences naturelles et agronomiques le peuplement zoo-planctonique des étangs d'aquaculture : cas d'une ferme piscicole à Akassato (commune d'Abomey-Calavi en république du Bénin)	81
Typologie des systèmes d'élevage bovins en vue d'une caractérisation des rapports entre l'élevage et son environnement dans le bassin de la Donga au Bénin	97
Efficacité comparée de deux dilueurs de semence utilisés en insémination artificielle chez la lapine au Bénin	119
Effet de la densité sur les performances de croissance de <i>Tilapia guineensis</i> et <i>Oreochromis niloticus</i> élevés en fast tank (bac hors sol)	129
Développement de nouveaux marqueurs microsatellites pour la caractérisation des populations de la tique invasive <i>Rhipicephalus (boophilus) microplus</i> en Afrique de l'Ouest	141
Diagnostic des pratiques d'embouche bovine et ovine dans l'ouest du Burkina faso	151
Biodiversité et exploitation des poissons de la lagune de Ouidah au Bénin	171
Circuit de commercialisation des crevettes d'eau douce provenant de la région méridionale du fleuve Ouémé au Sud-Bénin (département de l'Ouémé)	189

Utilisation du <i>Pachyrhizus erosus</i> dans l'alimentation des lapins en croissance au Bénin	203
Etude de l'écologie et de la biologie des populations de <i>Sarotherodon melanotheron</i> (poisces, cichlidae) dans les eaux douces et saumâtres au Sud-Bénin	215
Diversité et abondance phyto-planctonique du lac Toho	235
Evaluation de quelques biomarqueurs d'effets de pesticides agricoles (tihan 175-oteq et thionex 350 ec) sur les stéroïdes sexuels du poisson-chat africain (<i>Clarias gariepinus</i>) en conditions contrôlées	251
Effet hémostatique de <i>Jatropha multifida</i> L. (Euphorbiaceae) sur des rats présentant des troubles de la coagulation	259
Impact des pesticides agricoles sur les performances physiologiques de reproduction des poissons : cas du tihan 175 o-teq chez les femelles de <i>Clarias gariepinus</i> exposées à des doses chroniques	271
Effets réparateurs des feuilles de <i>Newbouldia laevis</i> et de <i>Zanthoxylum zanthoxyloides</i> sur les lésions tissulaires causées par les nématodes gastro-intestinaux des ovins djallonké	283
Diversité phytoplanctonique et niveau de pollution des eaux du collecteur de Dantokpa (Cotonou-Bénin)	297
Identification des souches de moisissures d'altération et toxigènes du wagashi par méthodes conventionnelles et PCR classique au Bénin	315
<i>Rhipicephalus (boophilus) microplus</i> en Afrique de l'Ouest : distribution, résistance et moyens de lutte	333
Productivité des systèmes d'élevage bovin approvisionnant les laiteries des communes de Péhunco et de Nikki au nord du Bénin	363
Rythmes nycthémeraux d'activités et variations des captures de poissons dans le delta de l'Ouémé au Bénin	365

Régime alimentaire et croissance de l'huître creuse *Crassostrea gasar* (Dautzenberg, 1891) en élevage traditionnel dans la lagune côtière du Bénin (Afrique de l'Ouest)

393

Etude de l'écologie des populations de *Tilapia guineensis* (pisces, cichlidae) dans les eaux douces et saumâtres au Sud-Bénin

423

Etude par radiotélémétrie des rythmes d'activités chez *Heterobranchus longifilis* valenciennes, 1840 (teleostei, clariidae) en étang

441

La commercialisation des porcins sur pied dans la zone sud-est de la région maritime du Togo : qui et comment ?

459

Caractérisation des bas-fonds dans le bassin versant de Zagbo dans la commune de Za-kpota

475

Evaluation de la bioconcentration des métaux lourds (Pb, Cd et Zn) dans les ressources halieutiques du complexe lagunaire lac Nokoué-lagune de Porto-Novo : Cas des huîtres et des crevettes

493

Evolution des enjeux agricoles et adaptation des recherches. Le cas des productions animales

509

Section Ecologie Botanique Foresterie

549

Criblage phytochimique et essais antimicrobiens de 5 extraits de plante médicinale utilisée dans le traitement traditionnel des infections et/ou toxi-infections alimentaires dans la Commune d'Aplahoué au Bénin

551

Entomofaune vecteur de la panachure jaune du riz (rymv) au sud du Bénin

563

Evaluation de la filière anacarde au Togo : impact environnemental et rôle dans le développement local

575

Mise en évidence de l'efficacité du charançon *Neochetina eichhorniae* pour la lutte biologique contre la jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes*

597

Biodiversité, connaissances endogènes et menaces sur les épices colorants et plantes aromatiques spontanés de la commune de Pobe

615

Ethnobotanique quantitative de *Blighia sapida* dans la Commune rurale de Kétou

651

Effet des trouées sur la régénération en espèces ligneuses: cas de la forêt communautaire de Bahazoun	685
Fragmentation et biodiversité des forêts tropicales dans le Dahomey, grappe 1 : Effets de la fragmentation sur la forêt classée de l'Ouémé supérieur dans le nord Bénin	709
Aspects socio-économiques de la consommation de l'huitre <i>Etheria elliptica</i> par les communautés des AVIGREF de la Reserve de Biosphère de la Pendjari : implications pour la réduction du braconnage	731
Potentiel de multiplication par drageons et rejets de souche chez <i>Isoberlinia doka</i> et <i>I. tomentosa</i> un an après l'exploitation des troncs en forêt claire au Togo	747
Evaluation de la survie des différents stades de développement de la mineuse des feuilles (<i>Coelaenomenodera lameensis</i>) en condition de non choix sur 30 hybrides du palmier à huile (<i>Elaeis guineensis</i>)	765
Impact de la pâture sur l'évolution de la composition floristique des savanes de la Cuvette congolaise (République du Congo)	785
Etude diagnostique de l'anthracnose du manioc et de l'igname au Bénin et Nigeria	805
Influence du zonage sur la dynamique de l'occupation du sol dans la réserve de Biosphère du Baoulé au Mali	817
Variation de quelques paramètres floristiques suivant les zones de conservation de la réserve de biosphère du Baoulé au Mali	835
Etude ethnobotanique de la pomme cannelle du Sénégal (<i>Annona senegalensis pers.</i>) dans la commune de Dassa-Zoume au Bénin	851
Evaluation des potentialités apicoles et des connaissances locales des acteurs dans la commune de Banikoara (Bénin)	871
Impact de la tenure foncière sur la structure, la densité et le fonctionnement des ligneux dans les agro-systèmes en pays Tem (Togo)	891

Evolution des enjeux agricoles et adaptation des recherches. Le cas des productions animales

Hubert GUERIN

Unité Mixte de Recherche Systèmes d'Elevage Méditerranéens et Tropicaux
(UMR SELMET – CIRAD-INRA - <http://umr-selmet.cirad.fr/>)
hubert.guerin@yahoo.fr

SOMMAIRE

INTRODUCTION

- 1. Le secteur élevage en Afrique de l'Ouest 509**
 - 1.1 Les grandes régions d'élevage
 - 1.2 Des systèmes d'élevage aux dynamiques contrastées
 - 1.3 De grands marchés de produits animaux éloignés des zones de production et incomplètement approvisionnés par les productions régionales
 - 1.4 Des contraintes et des risques accentués par les changements globaux et locaux : de la sécurisation à l'intensification et à l'organisation des filières
 - 1.5 Les moteurs de l'innovation en élevage
- 2. Regards sur la recherche agronomique en général 515**
 - 2.1 L'émergence de la recherche agricole et les années fastes de ses moyens
 - 2.2 Les politiques, les bailleurs et la gestion de la recherche
 - 2.2.1 *Des constats pessimistes sur l'impact de la recherche et des politiques de recherche déflationnistes.*
 - 2.2.2 *Retour de l'agriculture au rang de priorité de développement ;*
 - 2.2.3 *Retour en grâce des zones sèches.*
 - 2.2.4 *Conséquences pour les systèmes et les démarches de recherche*
 - 2.3 Le point de vue des acteurs de la recherche-développement

et de la société civile

2.3.1 *L'expérience et le diagnostic de « vétérans »*

2.3.2 *Les utilisateurs des produits de la recherche*

3. Quels impacts de la recherche en élevage et conséquences pour la programmation de la recherche 518

3.1 Des impacts différenciés suivant les systèmes d'élevage et les thématiques

3.2 Des arguments pour soutenir et amplifier les recherches en élevage

3.2.1 *Augmenter les productions : de la lutte contre la pauvreté à la création de richesse ; de la sécurité alimentaire à la conquête des marchés*

3.2.2 *Gérer les impacts environnementaux*

4. L'adaptation des démarches scientifiques et de valorisation des produits de la recherche 523

4.1 Le cas des systèmes mixtes agriculture élevage : des itinéraires et paquets techniques jusqu'à l'intensification écologique

4.2 Autres exemples de démarches de recherche intégrée et interdisciplinaire

4.2.1 *L'intensification écologique de l'aquaculture*

4.2.2 *Lutte intégrée contre les tiques du bétail.*

5. La connaissance des filières animales et l'appui à leur structuration : la recherche en appui aux politiques

Conclusion 535

Bibliographie 537

Evolution des enjeux agricoles et adaptation des recherches. Le cas des productions animales

Hubert GUERIN

Unité Mixte de Recherche Systèmes d'Elevage Méditerranéens et Tropicaux
(UMR SELMET – CIRAD-INRA - <http://umr-selmet.cirad.fr/>)
hubert.guerin@yahoo.fr

INTRODUCTION

L'agriculture au sens large¹ est sur le front des enjeux de développement de l'Afrique subsaharienne. Le secteur de l'élevage contribue à hauteur de 10 à 50 p.100 du *Produit Intérieur Brut Agricole* (PIB) suivant les pays des régions des zones guinéennes au pays soudano-sahéliens. Parmi les nombreuses spécificités des systèmes d'élevage, les relations avec l'environnement naturel et cultivé, la mobilité, les contraintes sanitaires et nutritionnelles, les potentialités génétiques des cheptels sont celles qui les caractérisent le plus. Les changements globaux, démographiques, économiques, combinés aux changements climatiques, en particulier depuis les sécheresses récurrentes des années 70-80, impactent fortement les systèmes et filières d'élevage. Les dynamiques observées depuis plusieurs décennies et prévisibles élargissent le champ du questionnement scientifique. Elles interpellent les chercheurs pour qu'ils diagnostiquent et accompagnent ces changements vers des adaptations durables des systèmes de production.

La compréhension des interactions agro-éco-systémiques à différentes échelles, la conception d'innovations techniques et organisationnelles durables sont des expressions génériques qui recouvrent une grande part des champs de la recherche agronomique. Cette expertise collective est fondée sur une connaissance biotechnique fine des diverses productions agricoles et d'élevage. Elle doit tenir compte des leçons du passé, en particulier en matière d'augmentation de la productivité, d'impacts sur les milieux, notamment sur les sols, de transfert des connaissances et des technologies. Des démarches intégratives et complexes mobilisent des champs disciplinaires qui ont progressivement enrichi la recherche agronomique : sciences humaines, génomique, épidémiologie, modélisation en particulier.

Sur la base d'une esquisse des systèmes d'élevage au cœur des enjeux globaux de l'agriculture et de l'environnement, cette note tente de montrer à partir de quelques exemples les grands traits de la recherche en élevage en Afrique de l'Ouest depuis les années 60 en termes d'acquis, de difficultés, de perspectives et de démarches. Elle conclue par des propositions de positionnement et de questionnement sur les métiers des chercheurs engagés au service du développement rural et de la société en général.

1. Le secteur élevage en Afrique de l'Ouest

1.1 Les grandes régions d'élevage

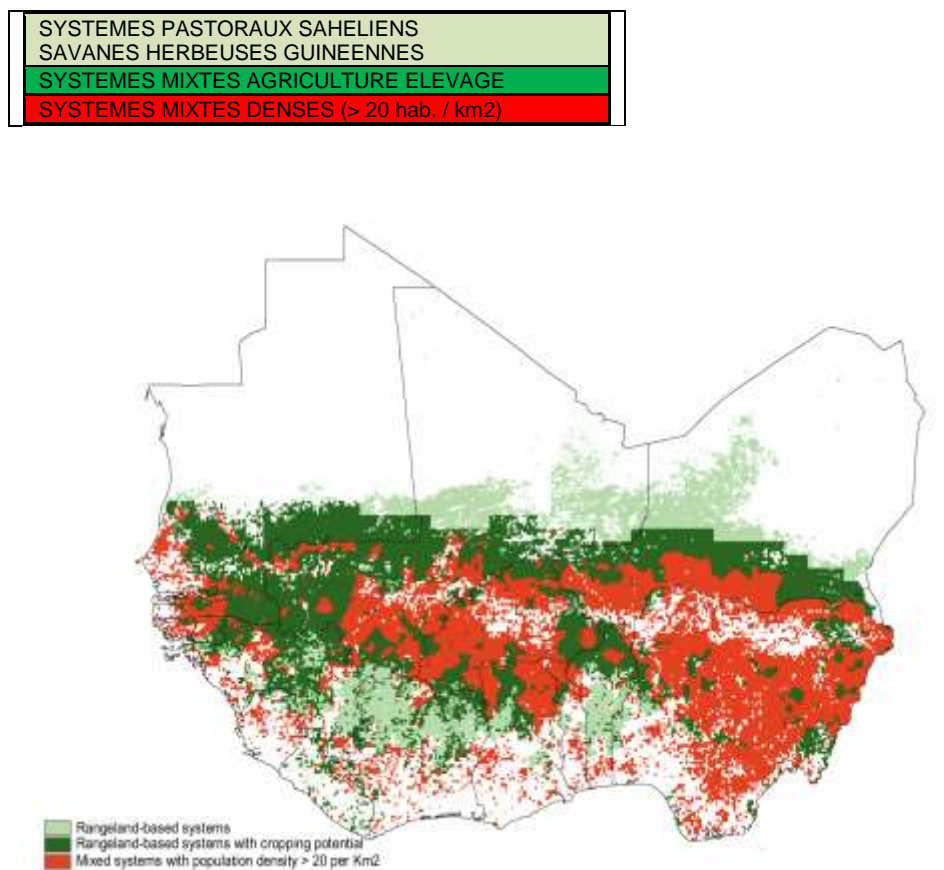
Les régimes hydriques caractérisés par la durée de la saison pluvieuse et la pluviosité totale déterminent la saisonnalité des systèmes fourragers aux plans quantitatif et qualitatif². En conséquence, les capacités de charge en bétail des territoires varient de 7 à 10 ha par Unité bétail Tropical (UBT)³ au Sahel septentrional à 2-4 ha par UBT en zone soudano guinéenne.

¹ Productions végétales, agroforesterie, élevage y compris aquaculture.

² Les rendements en biomasse fourragère dans les grandes régions d'élevage varient dans un rapport de 1 à 10 suivant la latitude- de quelques centaines de kg à plusieurs tonnes- ; leur variabilité interannuelle en zones sèches – recevant moins de 500 mm de pluies- atteint 40 % ; la valeur nutritionnelle varie du simple au double au cours des cycles de végétation et suivant les saisons.

Avec la diversification des activités des agriculteurs et avec la sédentarisation d'éleveurs repoussés au sud par le changement et les risques climatiques, les régions agricoles sud sahéliennes, soudaniennes et nord guinéennes sont le siège du principal accroissement des productions animales dans des systèmes mixtes de polyculture élevage depuis plusieurs décennies (carte 1) ; inversement les steppes nord sahéliennes sont au seuil de leurs capacités de production et ne peuvent satisfaire une demande croissante (Ickowicz et al 2012). L'élevage dans les savanes herbeuses et guinéennes est limité par les contraintes sanitaires en particulier les trypanosomes, maladies infectieuses transmises par les tiques . Les premières sont en régression du fait des changements environnementaux (occupation de l'espace, régimes hydriques et végétation) t et les secondes induisent les des risques grandissants, notamment du fait de l'apparition de tiques exotiques et de résistances aux traitements.

Carte 1 : Répartition des agro-écosystèmes d'élevage en Afrique de l'Ouest (d'après Thornton et al. 2008)



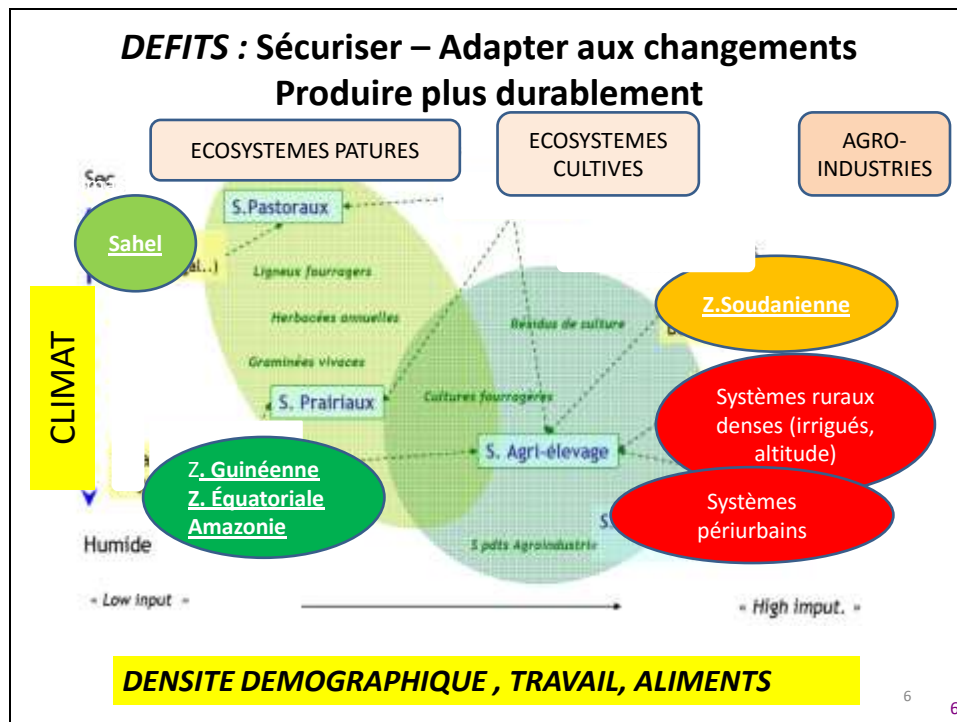
1.2 Des systèmes d'élevage aux dynamiques contrastées

La figure 1 représente les facteurs contextuels de la diversité des systèmes d'élevage. Elle est construite, suivant l'axe des ordonnées, en fonction de la contrainte pluviométrique et, suivant l'axe des abscisses, en fonction de la densité démographique et des niveaux d'intensification. Elle montre la diversité des activités et celle des systèmes d'élevage : depuis les systèmes pastoraux transhumants de zones sèches principalement dépendant

³UBT : Unité Bétail Tropical correspondant à un bovin standard de 250 kg de poids vif ; les effectifs des bovins d'autres poids et des autres espèces de bétail sont évalués avec cette unité en appliquant des coefficients traduisant les besoins alimentaires et les productions unitaires des animaux standards correspondants

des conditions environnementales jusqu'aux systèmes périurbains les plus candidats à l'intensification.

Figure 1 : Distribution géographique des systèmes d'élevage suivant le climat et la densité démographique – (d'après SELMET, 2011)



La valorisation des écosystèmes pastoraux est avant tout fonction de la distribution spatiale des ressources en eau. Les droits d'usages des espaces et de leurs ressources, leur évolution, déterminent la conduite des troupeaux par les éleveurs essentiellement par la gestion des mobilités. Elles dépendent aussi de plus en plus de facteurs sociaux en matière de santé, d'éducation, d'agriculture vivrière et de sécurité alimentaire, de commerce aussi (SIPSA 2012).

Au-delà de la distinction entre systèmes pastoraux et agropastoraux, les systèmes d'élevage en zones agricoles ne sont pas homogènes. Dans les régions agricoles, les surfaces de parcours naturels, de plus en plus rarement de jachères, et les surfaces cultivées déterminent les grands traits des biomasses disponibles et des capacités de charge animale. Plus précisément, les systèmes de cultures vivrières et de rente (céréales, arachide, coton par exemple), déterminent aussi les systèmes fourragers et influencent donc grandement les systèmes d'élevage : les pailles de céréales constituent l'essentiel des biomasses et la fane d'arachide est souvent stockée et commercialisée en raison de sa haute valeur nutritive comparable à celle d'un fourrage vert de saison des pluies (Djenontin et al. 2012, Dongmo et al. 2012). Les tiges et feuilles de coton sont de très faible intérêt fourrager mais les tourteaux issus de la transformation de la graine constituent, quand ils ne sont pas exportés, une ressource alimentaire protéique de premier choix pour le bétail comme les tourteaux d'arachide. Guerin 2011, Guerin et Bastianelli 2011)

Partout, en milieu pastoral ou agropastoral, les peuplements forestiers pourvoyeurs de bois-énergie et de fourrages ligneux contribuent aussi à la définition des systèmes d'élevage et de leurs potentialités. (FUNCITREE 2013)

Les systèmes d'élevage se déclinent aussi suivant des gradients démographiques, corrélés à ceux de la pression foncière en zone rurale, et d'intégration de l'agriculture et de

l'élevage. Il y a encore quelques fronts pionniers dans les zones les moins peuplées, soit agricoles, soit de sédentarisation d'éleveurs, mais surtout des interfaces avec des aires protégées, des systèmes irrigués, des zones urbanisées qui donnent lieu à des problématiques spécifiques.

La compétition entre systèmes d'élevages pastoraux transhumants et les systèmes d'élevage agricoles sédentaires est de plus en plus aigue dans ces zones de transition. Il en est de même au cœur des régions agricoles pendant longtemps réservées aux transhumants en saison sèche suivant des règles de contractualisation ancestrales entre agriculteurs et éleveurs. Finalement on observe de plus en plus une hybridation des activités des uns et des autres.

Les systèmes d'élevage évoluent donc dans des territoires contrastés aux plans environnemental, agricole, démographique et économique. De plus ces contextes sont marqués par de fortes dynamiques de changement qui impactent les systèmes d'élevage et réciproquement. Il faut donc comprendre ces interactions au sein des territoires pour que la recherche puisse contribuer à leur développement.

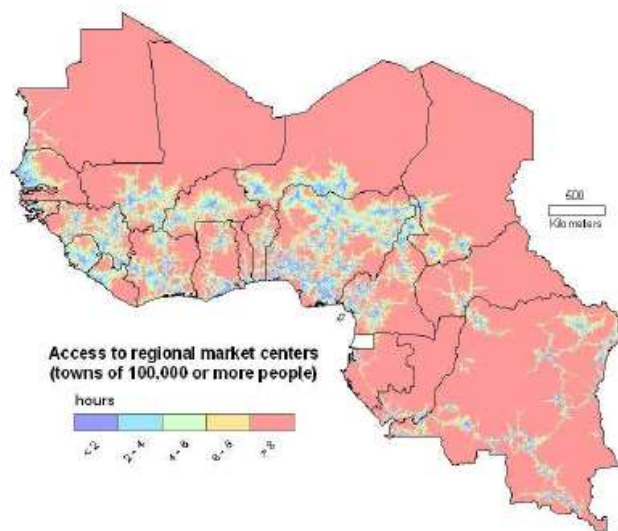
Enfin, la croissance rapide des villes et la demande associée en produits animaux stimule l'élevage périurbain et l'adoption de techniques intensifiées (lait, aviculture secondairement porciculture, cuniculture). Mise à part l'embouche des ruminants de races locales, ces élevages utilisent de plus en plus des ressources génétiques exotiques et des aliments du bétail. Une partie de l'aviculture relève du secteur industriel, une autre partie du secteur artisanal avec une maîtrise hétérogène des systèmes techniques en particulier au plan alimentaire (80 % des coûts de production). Les importations restent très abondantes (FAO-STAT) et concurrencent les productions locales.

Partout en zones rurales et dans les villes, les produits aquacoles sont largement consommés ; dans certains pays, ils contribuent autant que la viande de ruminants à la nutrition protéique (d'après FAO-STAT). Malgré ce marché et d'importants efforts de recherche et de développement, l'aquaculture en tant qu'activité économique est très peu développée et l'essentiel des approvisionnements est assuré par la pêche, au risque d'épuiser les stocks. Ils le sont aussi par des importations parfois à meilleur marché pour les consommateurs que les produits locaux.

1.3 De grands marchés de produits animaux éloignés des zones de production et incomplètement approvisionnés par les productions régionales

En Afrique subsaharienne, les viandes rouges (de ruminants) contribuent à 15 % de la ration protéique, à comparer à 30 % pour la moyenne mondiale. Les zones urbanisées rassemblent 60 % de la population d'Afrique de l'Ouest. (Carte 2)

Carte 2 : Urbanisation et marchés en Afrique de l'Ouest. Distance entre marchés et principales zones d'élevage des ruminants (à comparer à carte 1) (d'après Thornton et al.



2008)

Hormis les métropoles soudano-sahéliennes au cœur des principales régions d'élevage, les marchés terminaux de consommation des régions urbaines densément peuplées sont à plusieurs centaines de kilomètres au Sud des zones de production (cartes 1 et 2).

Les productions traditionnelles locales, de petits ruminants surtout, sont très insuffisantes pour approvisionner les marchés. Cela conduit à majoritairement considérer les flux commerciaux venant du Nord. La maîtrise économique de ces flux et aussi, de plus en plus, leur maîtrise technique, en particulier sanitaire et de qualité bouchère, déterminent la compétitivité des productions de la sous région dans les mégapoles côtières. En effet, les productions régionales sont de plus en plus soumises à la concurrence des importations du marché mondial originaires maintenant de tous les continents tant pour la viande que pour le lait ou les produits avicoles ou aquacoles.

1.4 Des contraintes et des risques accentués par les changements globaux et locaux : de la sécurisation foncière et sanitaire à l'intensification et à l'organisation des filières

Les aléas climatiques, les pressions démographiques et parfois l'insécurité, l'emprise foncière, les maladies émergentes, la compétition des produits animaux du marché mondial sont des facteurs de risques pour les systèmes d'élevage de la sous-région et leurs acteurs. Leur flexibilité par rapport aux aléas, plus grande en élevage extensif, leurs capacités à innover pour s'adapter aux changements conditionnent leur durabilité agro-environnementale et socio-économique. Par exemple, des pratiques individuelles et collectives de gestion des espaces, respectueuses de l'environnement et compatibles avec la multi-activité dans les territoires, constituent un premier objectif de sécurisation des systèmes d'élevage des régions sahélo-soudaniennes. Des modes innovants de systèmes d'information sur les ressources et les risques sanitaires, de régulations foncières et de négociations des

mobilités, pourraient ainsi contribuer à ces adaptations notamment en anticipant la gestion des crises (CSFD 2013). Hormis dans le domaine sanitaire pour quelques pathologies et dans des contextes ciblés, ces évolutions sont encore rarement effectives et on observe plutôt de fortes compétitions sur les ressources et les conflits associés. Pourtant ces conditions constituent aussi une première condition pour aborder les trajectoires d'intensification. De même, la maîtrise des filières d'approvisionnements en poussins, en aliments, le suivi sanitaire et l'organisation de la commercialisation au cœur des interprofessions conditionnent la productivité, la compétitivité économique et la durabilité de filières avicoles toujours fragiles.

1.5 Les facteurs de production candidats à l'innovation en élevage

Quel que soit le système d'élevage de ruminants, l'essentiel du capital est le cheptel. Les principaux facteurs de production sont le foncier et les ressources qu'il porte et ensuite le travail.

En élevage pastoral extensif, le travail est essentiellement consacré à la gestion des mobilités, de l'abreuvement, à la traite et à la gestion des veaux. En système agropastoral il est aussi concentré sur la gestion des ressources fourragères issues des systèmes de culture.

L'intensification en élevage des ruminants s'inscrit le plus souvent dans des systèmes mixtes où les interactions agro-éco-systémiques ont fait l'objet d'innovations localement bien adoptées dans les régions ayant bénéficié de l'encadrement des sociétés cotonnières et arachidières, notamment en matière de gestion des sous-produits de récolte, de fumure animale et de culture attelée. Leur efficience reste perfectible dans des dynamiques d'intensification écologique qui s'opèrent dans des contextes fonciers le plus souvent contraints qui encouragent les agro-éleveurs privés de réserves foncières à innover pour augmenter la productivité par unité de surface et entretenir la fertilité des sols.

L'intensification pour la production de viande augmente la charge de travail et nécessite une gestion rapprochée des animaux et des aliments récoltés, cultivés ou achetés. L'intensification laitière a les mêmes exigences mais plus accentuées. En systèmes périurbains elle fait aussi souvent appel à des ressources génétiques exotiques en croisement auxquelles il faut aussi assurer des conditions d'élevage améliorées et techniquement rigoureuses aux plans sanitaire et nutritionnel.

Les petits élevages familiaux de moutons et de chèvres, de porcs et de volailles de monogastriques sont avant tout pénalisés par de fortes mortalités. Elles sont dues en particulier, à la peste des petits ruminants (PPR), à la maladie de Newcastle pour les volailles et à la peste porcine africaine (PPA) et pour toutes les espèces au parasitisme gastro-intestinal. La première étape de la sécurisation de ces petites unités d'élevage relève de leur surveillance épidémiologique et de la prophylaxie.

L'intensification des élevages de monogastriques (porcs et volailles) fait principalement appel à une alimentation à base d'intrants, équilibrée au plan nutritionnel dans des conditions d'habitat et sanitaires contrôlées. Des petits et moyens élevages artisanaux ont adoptés tout ou partie des référentiels techniques de l'élevage hors sol mais souvent avec une insuffisante maîtrise des normes sanitaires et alimentaires. Les difficultés d'approvisionnements en intrants en sont souvent responsables. Les performances technico-économiques de ces élevages restent donc très hétérogènes avec de grandes marges de progrès potentiels pour la plupart et de forts turn over des exploitations dus à l'échec technico-économique de nombre d'entre elles. Un secteur industriel moderne performant s'est également développé en particulier depuis deux décennies. Il peut contribuer à élever le

niveau technique global des filières tout en concurrençant cependant les petits et moyens éleveurs. L'ensemble du secteur est soumis à la forte compétition internationale avec des importations à bas prix.

L'accroissement de la demande, urbaine en particulier, et la pression sur le foncier stimulent pourtant l'intensification et l'organisation des filières et interprofessions.

Les gradients d'intensification concernent l'exploitation des terres, notamment pour les cultures fourragères, le travail par unité de production et l'emploi de bâtiments d'élevage, d'intrants pour l'alimentation (sous-produits agro-industriels) et la protection sanitaire.

2. Regards sur la recherche agronomique en général

2.1 L'émergence de la recherche agricole et les années fastes de ses moyens

La recherche en productions végétales a d'abord été consacrée dès le début du XX siècle aux cultures coloniales. Le centre recherche agricole de l'INRAB consacré aux plantes pérennes à Pobé dédié à la recherche sur le palmier à huile en est un vivant témoignage (<http://inrab.org/> et <http://apf-benin.ning.com/>). Elle s'est progressivement élargie aux cultures vivrières et d'autres cultures industrielles (céréales, arachide, canne à sucre, coton en particulier) dans l'ensemble des pays de la sous-région. L'objectif de valorisation des sous-produits de ces cultures par l'élevage généra aussi des actions de recherche en alimentation animale qui se sont intensifiées dans les années 60. C'est aussi dans les années 60 que la recherche agro-forestière s'est intéressée aux espèces ligneuses d'intérêt fourrager. Ces secteurs de la recherche agronomique ne seront pas davantage déclinés dans cette note majoritairement consacrée aux productions animales. Cependant ils doivent être considérés pour leur action et leurs recommandations dans des systèmes ruraux comprenant l'élevage car ils influencent grandement les systèmes fourragers et les interactions entre l'élevage et son environnement naturel et agricole

La recherche en élevage a débuté par la recherche vétérinaire durant la première moitié du siècle dernier. Elle était concentrée sur la lutte contre les grandes épizooties. (Daumal 1996, Lefèvre 2006). Elle est à l'origine des grandes campagnes de vaccination organisées depuis les grands laboratoires régionaux d'Afrique de l'Ouest et Centrale (Dakar Hann, Bamako-Sotuba, N'Djaména—Farcha) puis progressivement les services vétérinaires nationaux et leurs laboratoires. Elles ont notamment permis l'éradication de la peste bovine (OIE 2011 –Organisation Mondiale de la Santé Animale), la reconstitution rapide des cheptels décimés par les grandes sécheresses des années 70 et 80 à hauteur de 50 % des effectifs dans certaines régions nord sahéliennes. Il faut toutefois rappeler ici que ces évolutions démographiques, si importantes pour les politiques de développement, restent encore difficiles à évaluer avec les systèmes d'information disponibles (Lesnoff et Corniaux 2012) ⁴

A partir des années 60 d'autres dimensions de l'élevage ont été prises en compte par la recherche : les pâturages, l'alimentation, les ressources génétiques, la productivité des cheptels, puis dans les années 90, l'accent a été mis sur les dimensions socio-économiques.

⁴ Ces auteurs attirent l'attention sur la nécessaire rigueur à adopter pour la collecte de données démographiques et leur interprétation en termes de projections sur les dynamiques d'élevage et de prévisions des productions au plan technique et au plan économique ; les recommandations concernent non seulement les recensements mais aussi les paramètres de la productivité numérique en particulier en matière de reproduction, d'exploitation et de mortalité. (Lesnoff et Corniaux 2012)

Cet élargissement progressif des thématiques a rapproché la recherche en élevage des recherches agricoles et forestières, notamment du fait de l'avènement de démarches systémiques puis territoriales.

Parallèlement, la recherche agricole a d'abord été focalisée sur l'amélioration de la conduite technique des cultures vivrières et d'exportation pour augmenter leur productivité. Des itinéraires techniques étaient diffusés avec des intrants par d'importantes structures de développement par filières ou par régions. Ces mêmes structures diffusèrent aussi des techniques d'élevage dans les exploitations à activités mixtes.

C'est à cette période –années 70-80- que les Centres Nationaux de Recherche Agricole ont pris leur essor. Ils se sont alors renforcés en ressources humaines grâce aux efforts nationaux et à d'importants projets de recherche soutenus par les états et des bailleurs de fonds internationaux.

2.2 Les politiques, les bailleurs de fonds et la gestion de la recherche

Il est important aussi de considérer l'histoire de la recherche agricole à la lumière des diagnostics portés sur les dynamiques rurales et agricoles des dernières décennies.

2.2.1 Des politiques de recherche déflationnistes accentuées par des constats pessimistes

Les ajustements structurels des années 90 ont considérablement affaibli cette dynamique depuis la recherche agricole jusqu'aux systèmes d'encadrement rural

Le diagnostic largement partagé du faible bénéfice pour les agricultures familiales des très importants investissements en recherche et développement des quatre dernières décennies, a servi de toile de fond à la justification, exprimée ou implicite, de moindres soutiens à la recherche agronomique portée jusque là par les ambitions de la Révolution Verte.

Les zones sèches peu productives ont été particulièrement touchées du fait de la faible efficience économique des surfaces et unités de production. Les filières cotonnières ont cependant résisté dans certains pays et ont maintenus des dispositifs de recherche-développement.

Les systèmes nationaux de recherche agricole s'en sont trouvés durablement affaiblis jusqu'à aujourd'hui. Ils restent faibles tant au plan des ressources humaines que des moyens donc aussi en termes de produits et de reconnaissance. Les SNRA soutenus par des organisations sous-régionales créées à la fin des années 80 et les bailleurs développent des argumentaires pour défendre leurs missions, structurer leurs activités et leurs priorités notamment par des plans stratégiques thématiques et des projets inter-états (CORAF et Centre de recherche sous-régionaux, le CIRDES par exemple dans le domaine dans le domaine de l'élevage en régions de savanes). Les difficultés demeurent pour renouveler les ressources humaines dans les SNRA mais les organisations professionnelles et les universités contribuent de plus en plus à la recherche agronomique

2.2.2 Retour de l'agriculture au rang de priorité de développement et impact sur les systèmes de recherche,

Au début des années 2000, les points de vue des organisations politiques et économiques internationales (<http://www.nepad-caadp.net/> par exemple) ont reconsidéré l'agriculture comme une priorité, base du développement en Afrique.

Des organisations et initiatives panafricaines ont suscité de grandes ambitions pour le développement rural et des plans stratégiques pour les grandes organisations continentales

et sous-régionales de recherche au service de la lutte contre la pauvreté, de la sécurité alimentaire, de l'efficacité économique. (GFAR, CGIAR 2012). Des plates-formes d'innovation sont suscitées mobilisant à la fois les institutions de la recherche, l'encadrement rural et les acteurs économiques (CORAF 2012).

De grands projets sous-régionaux et internationaux offrent aux chercheurs la possibilité d'accéder à des fonds compétitifs et restaurer ainsi leurs forces. Ces projets concernent par exemple :

- la gestion des ressources et le développement durables des zones sèches enfin reconnues pour leurs enjeux environnementaux et socio-économiques, (IRAM 2012)
- les systèmes agro-pastoraux identifiés comme les principaux bassins candidats à une intensification écologique des productions, (CORAF-Ausaid-2011)
- la surveillance épidémiologique et la lutte intégrée contre les pestes végétales animales et végétales,
- la diversité des ressources génétiques dans leurs dimensions agro-écologique, multi-fonctionnelle et socio-économique dont culturelle.
- les systèmes d'élevage des régions sèches et subhumides bénéficient particulièrement de ce regain d'intérêt.

2.3 Le point de vue des acteurs de la recherche et du développement et de la société civile

2.3.1 L'expérience et le diagnostic des « vétérans »

Face à ces constats et à leur traduction en termes d'enjeux pour le futur, le KIT (*Royal tropical Institute des Pays-Bas*) a entrepris (Mutsaers et Kleene 2012) de recueillir le point de vue d'une quarantaine d'acteurs, récents ou proches retraités de la recherche-développement d'origines diverses et de métiers variés : francophones, anglophones, européens, africains, enseignants, chercheurs et responsables de projets de développement, d'organisations professionnelles, d'organisations non-gouvernementales.

Sur la base de leurs expériences professionnelles, ils ont tenté de répondre à trois difficiles questions relatives :

- à la faible performance de leurs activités de recherche-développement pendant 40 ans,
- aux facteurs techniques sociaux et politiques, indispensables, de leurs points de vue, au développement d'une agriculture plus productive
- et enfin, aux impacts de la politique internationale et des modalités de l'aide au développement.

Le recueil de leurs témoignages illustre la diversité de leurs actions mais aussi quelques grands traits de bilan.

Au cœur de constats globalement décevants, en particulier pour les agricultures familiales, les réponses soulignent cependant un impact positif des dispositifs d'encadrement des systèmes de production et des filières cotonnière, arachidière, rizicole et aussi des appuis aux filières maraîchères. Elles évoquent aussi l'efficacité de ces structures sur la diversification des exploitations agricoles avec, en particulier, les thèmes de l'intégration de l'agriculture et de l'élevage qui ont bénéficié de services spécifiques et coordonnés avec ceux principalement dédiés aux cultures encadrées. En contrepoint, ils stigmatisent le coût et la faible efficacité des systèmes de vulgarisation agricole trop standardisés qui ont été

promus un temps par de grandes agences internationales en substitution des systèmes sectoriels.

Les vétérans se sont aussi exprimés sur les conditions qu'il conviendrait de réunir pour que la recherche-développement soit plus efficace :

- faire le bilan complet des expériences passées, réussies ou non ;
- investir massivement dans la formation agricole à tous les niveaux ;
- privilégier des démarches intégrées de recherche et d'appui au développement ;
- travailler à améliorer les gouvernances du développement et l'efficacité des services publics ;
- éviter les modes et engager les moyens publics dans la durée (25 ans) notamment avec des aménagements en génie rural adaptés aux territoires (pour la gestion de l'eau en particulier)
- mener des politiques combinant des appuis aux diverses formes d'agriculture y compris pour les moyennes entreprises agricoles adaptées à l'approvisionnement de l'industrie agroalimentaire ;
- tout ceci en poursuivant un appui privilégié aux agricultures familiales⁵ dont l'innovation endogène a été trop longtemps sous estimée de l'aveu même des vétérans. Elles assurent l'essentiel de la sécurité alimentaire et des emplois ruraux et les Nations Unies leur ont dédié l'année 2014. Pour les « vétérans » encore, il reste toujours prioritaire comme cela avait été exprimé déjà en 1962 par René Dumont (*L'Afrique Noire est mal partie* ⁶) d'accompagner leurs adaptations par des mesures favorables au plan foncier, des organisations professionnelles, de la formation, des services notamment pour la diffusion génétique et la promotion d'une mécanisation légère adaptée à la plupart des contextes agricoles.

2.3.2 Les utilisateurs des produits de la recherche

Dans les années 1990, des instances d'utilisateurs de la recherche ont été associées à la définition des stratégies et des priorités de recherche. S'agissant de représentants des producteurs et des filières, la « demande sociale » portait surtout sur les données techniques relatives à la production et la transformation des produits.

Progressivement au fur et à mesure de la complexification des enjeux, la demande s'élargit et porte par exemple sur les accompagnements des politiques ; c'est le cas par exemple dans le domaine pastoral. L'interaction de la société civile et du monde de la recherche-développement dans la construction des innovations reste donc toujours un challenge pour tous les acteurs du développement et même un objet de recherche en soi. (CSFD 2013, Déclaration de N'Djaména, 2013).

A noter que dans les économies développées et à l'échelle mondiale, les ONG internationales, au nom d'une partie de la société civile, sont aussi porteuses d'une méfiance grandissante vis-à-vis de l'élevage en matière d'environnement, de nutrition et de

⁵ Les agricultures familiales, thème majeur pour l'Onu en 2014.

<http://www.cirad.fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2013/institutionnel/agriculture-familiale-theme-de-l-onu-et-du-cirad-en-2014>

⁶ Lire aussi ... « **Afrique, le continent du Futur** » par Abdou Diouf en 2012, préface à la réédition de l'« *Afrique Noire est mal partie* »

https://www.google.fr/?gws_rd=cr&ei=zgSzUpnEMcqRtAawi4HoBQ#q=dumont+cinquantenaire+abdou+diouf

santé, de bien-être animal aussi. Ces points de vue contribuent à orienter les efforts de recherche.

3. Quels impacts de la recherche en élevage et conséquences pour la programmation de la recherche

3.1 Des impacts différenciés suivant les systèmes d'élevage et les thématiques

Dans le domaine spécifique de l'élevage le bilan est aussi contrasté.

Il n'est pas possible ici de faire l'inventaire des réussites, des échecs et des connaissances en déficit de valorisation, mais toujours activables. Cependant, quelques exemples illustrent la diversité des impacts.

En matière de succès, le contrôle des grandes épizooties en élevage bovin est le plus marquant, en particulier avec l'éradication totale de la peste bovine sur la planète officialisée en 2011 par la FAO (<http://www.fao.org/news/story/fr/item/80906/icode/>). Sans faiblir pour autant la recherche se concentre sur d'autres maladies à fort impact économique pour les petits élevages familiaux comme la peste des petits ruminants (Albina et al 2013) ou la maladie de Newcastle des volailles (Miguel et al. 2013) et celle émergentes, vectorielles ou non (Lancelot et al. 2009).

Parmi les domaines en attente de résultats de recherche, la lutte contre la très contagieuse fièvre porcine africaine (Rweyemamu 2000), reste toujours orpheline d'un vaccin. En conséquence, les dynamiques d'organisation et d'intensification des systèmes d'élevage porcins, objet d'efforts répétés, sont régulièrement anéanties.

Les travaux en écologie pastorale ont permis de caractériser la biodiversité des parcours, leurs capacités de charge et leurs dynamiques d'évolution, souvent de dégradation en particulier de leur couvert arboré avec toutefois des signes de reforestations après les grands sécheresses (Toutain et al 2012). Les tentatives de gestion pastorale souvent basées sur des principes de sédentarisation partielle autour d'ouvrages hydraulique n'ont pas perduré au-delà des projets. Depuis, une plus grande prise en compte de la variabilité des pluies et des ressources, de la pression démographique accrue donne la priorité à la gestion des mobilités et de la complémentarité des zones de parcours. Cela ouvre la voie à des recherches encore plus complexes au plan écologique, au plan socio-économique, au plan sanitaire aussi (PPZS 2013). La conception des projets d'hydraulique pastorale tient davantage compte de ces problématiques que par le passé (Toutain et al. 2012)

Les différentes formes d'adoption de systèmes techniques intégrant l'agriculture et l'élevage (traction animale, fumure animale et embouche) et l'émergence des élevages périurbains sont aussi des faits indéniables pour lesquels la recherche a joué un rôle significatif jusqu'à la promotion d'un artisanat des équipements de transport et de culture attelée (Lhoste et al. 2010). La transformation artisanale des produits animaux a aussi progressé.

Figure 2 : Les fonctions de l'élevage dans les systèmes agricoles : valorisation de sous-produits de culture, traction et fumure animale, produits animaux (viande et lait)



Des bilans mitigés...

Toutefois dans ces systèmes de production, d'autres résultats de recherche n'ont pas été valorisés en termes d'applications malgré de nombreux projets de développement dont les impacts ont rarement survécu au terme de leur existence. Pourtant leur maîtrise technique et leur justification coût-bénéfice, fut démontrée dans le cadre de projets en milieu rural bénéficiant de lourds dispositifs d'encadrement et d'animation. Ces constats furent établis sans peut être que tous les coûts marginaux soient toujours pris en compte ni que les conditionnalités des bénéfices soient complètement évaluées pour la diversité des systèmes de production, C'est le cas en particulier pour les cultures fourragères, la prophylaxie dans les petits élevages familiaux, l'aquaculture, l'alimentation animale.

Pourtant dès la mise en œuvre de ces projets, les conditionnalités de leur impact ont été identifiées. Elles concernaient les filières d'intrants (semences, vaccins, médicaments), les services (vétérinaires), la commercialisation et aussi le foncier pour les cultures fourragères. Il faut malheureusement souligner que ces éléments contextuels, ont rarement progressé dans leurs formes initiales portées par à l'époque par un encadrement agricole très dense et structuré. Depuis cet encadrement s'est quantitativement affaibli dans les contextes de désengagements des états évoqués ci-dessus. A noter toutefois, que depuis cette période les organisations professionnelles se sont dotées de compétences techniques (*cf. ci-dessous :... professionnalisation progressivede nouvelles opportunités*)

De plus, plusieurs facteurs socio-économiques relevant de stratégies et du fonctionnement des exploitations, le plus souvent pluri-actives, ont longtemps été négligés : il s'agit notamment de l'allocation du travail, des surfaces et de la trésorerie qui relèvent de l'arbitrage des chefs d'exploitation. Ils sont maintenant mieux pris en compte dans les démarches de recherche-action participative sur les mêmes thèmes.

...mais une professionnalisation progressive des acteurs et de nouvelles opportunités

L'accroissement de la demande des marchés, l'organisation de certains services, corrélativement avec le renforcement des compétences dans les organisations

professionnelles, l'avènement de modalités R/D basées sur des principes participatifs stimulent l'innovation et justifient la remobilisation de nombreux référentiels techniques. Ils peuvent être recapitalisés avec les moyens modernes de traitements des données expérimentales et de communication. et aussi en adaptant les messages techniques et économiques à de nouveaux contextes.

C'est le cas aussi pour l'alimentation animale qui a donné lieu à de très nombreux inventaires par région, par filière végétale. De très nombreuses analyses ont été effectuées et utilisées pour élaborer des tables de valeur nutritive et des recommandations pour le rationnement des animaux. Jusqu'ici ces connaissances n'ont pas donné lieu à beaucoup d'applications au delà des élevages périurbains hors sol et des usines d'aliments du bétail qui les approvisionnent.

Dans le domaine de la génétique, de nombreuses races ont été caractérisées pour leurs phénotypes, leurs performances et pour certaines par leurs génomes, notamment pour la résistance à certaines maladies. En revanche, les programmes de conservation et d'amélioration sont surtout restés circonscrits à des stations et ranches dont la survie économique et institutionnelle est problématique. En production végétale des programmes de sélection participative se développent. En élevage, la caractérisation des races in situ et les enquêtes sur leur perception zoo-économique et culturelle par les éleveurs se développent aussi. Des programmes de sélection restent à définir sur des bases scientifiques alors que la tentation du croisement avec des races exotiques reste vive et pas toujours encadrée ; elle commence à l'être dans certains pays, au Burkina Faso pour l'élevage laitier par exemple (Ministère des Ressources Animales 2003).

Au total, de nombreux thèmes de recherche biotechnique ont été développés : certains ont eu des impacts et sont poursuivis, d'autres sont en sommeil, d'autres encore en émergence. Pour tous des méthodes de diagnostics et des référentiels biotechniques ont été accumulés. Il convient de les préserver et les capitaliser pour les rendre accessibles et utilisables en réponse à des enjeux et des objectifs actualisés.

Cette actualisation du diagnostic des enjeux et des besoins de recherche devrait être conduite en amont de tout exercice de programmation de la recherche ; ce pourrait être l'occasion de faire ré-émerger certaines thématiques en réponse à l'évolution des contextes économiques.

C'est le cas par exemple des recherches sur des processus physiologiques et écosystémiques à la base de l'intensification écologique et de la maîtrise des impacts environnementaux de l'élevage (cf. ci-dessous).

3.2 Des arguments pour soutenir et amplifier les recherches en élevage

3.2.1 Augmenter les produits de l'élevage : de la lutte contre la pauvreté à la création de richesse ; de la sécurité alimentaire à la conquête des marchés

Ces grands thèmes techniques restent d'actualité tant pour la création de connaissances que pour leur emploi finalisé dans des démarches visant à sécuriser les systèmes d'élevage et accroître les productions.

En effet, au regard de la disponibilité stagnante en produits animaux pour les populations, l'augmentation des productions par l'amélioration de la productivité dans tous les systèmes d'élevage et par la multiplication d'unités d'élevage intensifiées est une priorité. (Tableau 1)

Tableau 1 : Consommation de protéines animales en Afrique saharienne comparativement au reste du monde (d'après FAO-STAT)

Protéines animales (g / personne /jour)

	Monde	Pays développés	Afrique subsaharienne	Asie du Sud Est	Asie du Sud
1995	21	47	8.1	14.5	8.6
2005	24	50	8.6	22.3	9.4

L'activité d'élevage est aussi génératrice de revenus notamment pour les plus pauvres et le secteur de l'élevage occupe une large part des actifs en Afrique de l'Ouest (dans les pays sahéliens jusqu'à 40 %). Les petits élevages familiaux sont aussi un moyen de compléter les ressources alimentaires et monétaires et d'investir. Ces derniers ont encore très peu bénéficié des produits de la recherche.

Enfin, paradoxalement dans un contexte de pénurie, les produits animaux issus des productions locales se heurtent de plus en plus dans les villes à la compétition d'importations du marché mondial même si celles-ci ont des standards de qualité souvent médiocres

Productivité, lutte contre la pauvreté, sécurité alimentaire, compétitivité sur les marchés restent les maîtres mots du développement de l'élevage même si le respect de l'environnement constitue de plus en plus une conditionnalité incontournable de tout projet et toute politique en matière d'élevage.

3.2.2. Maîtriser les impacts environnementaux

Plus spécifiques en ce qui concerne l'élevage, au début des années 2000, parallèlement à la relance des moyens consacrés au développement rural, des débats se sont développés sur les impacts négatifs des productions animales par rapport à l'environnement (et la santé). L'impact le plus décrié est la contribution négative de l'élevage aux changements climatiques par l'émission de méthane, gaz à effet de serre. L'émission de nitrates pour les élevages intensifs du Nord, de polluants divers par les élevages périurbains et aussi diminution de la biodiversité végétale sont aussi dénoncés. De véritables réquisitoires ont été produits sur la base de modèles biologiques et techniques. Ils restent parfois encore des objets de recherche comme dans le cas de l'élevage pastoral ou les prairies des zones humides ; dans les élevages intensifs de milieux tempérés, on en est à la définition de mesures correctives.

De laborieux chantiers impliquant des organisations nationales et internationales ont cependant permis de réhabiliter l'élevage comme facteur de développement. C'est le cas en particulier pour l'élevage pastoral en faisant reconnaître son rôle quasi exclusif dans la mise en valeur d'immenses territoires et aussi pour ses fonctions de lutte contre la pauvreté et au service de la sécurité alimentaire.

Sous toutes les latitudes, ces nouveaux enjeux globaux doivent cependant être largement pris en compte dans toute initiative de recherche pour le développement des productions animales. Cet élargissement des approches est d'autant plus justifié que les systèmes d'élevage eux-mêmes sont soumis à la pression des changements globaux qui impactent les systèmes et les risques alimentaires, les risques sanitaires et l'incertitude des marchés.

Figure 3 : Les débats internationaux sur les dynamiques d'élevage et leurs impacts (LEAD-FAO - 2006, UNESCO, UNEP, FAO, LEAD - 2008, WORLD BANK 2009)



Maîtrise des impacts négatifs sur l'environnement, services éco-systémiques, mise en valeur des territoires fragiles, sont aujourd'hui des enjeux qui mobilisent la recherche autant que la productivité, la diversification des activités, la compétitivité des filières par la qualité pour sécuriser les économies rurales.

4. L'adaptation des démarches scientifiques et de valorisation des produits de la recherche

4.1 La programmation de la recherche en élevage (exemples)

N.B. Il est principalement traité ici des dimensions fourragères et zootechniques de l'élevage. Une présentation homologue pourrait être faite de la recherche en santé animale et de ses spécificités en régions chaudes. Pour ce thème le lecteur peut consulter les sites web des unités de recherche du CIRAD en infectiologie, parasitologie et épidémiologie.

Face à ces défis, la recherche en élevage comme pour d'autres domaines de l'agriculture et des sciences de la vie en général a fait évoluer ses démarches et ses savoir-faire.

En s'appuyant sur les progrès des disciplines fondamentales (génomique, modélisation mathématique, etc.) et les sciences de la nature (écologie, etc.), toutes les thématiques évoquées ici sont traitées dans des démarches intégrées aux échelles des exploitations, des systèmes de production, des régions naturelles et économiques.

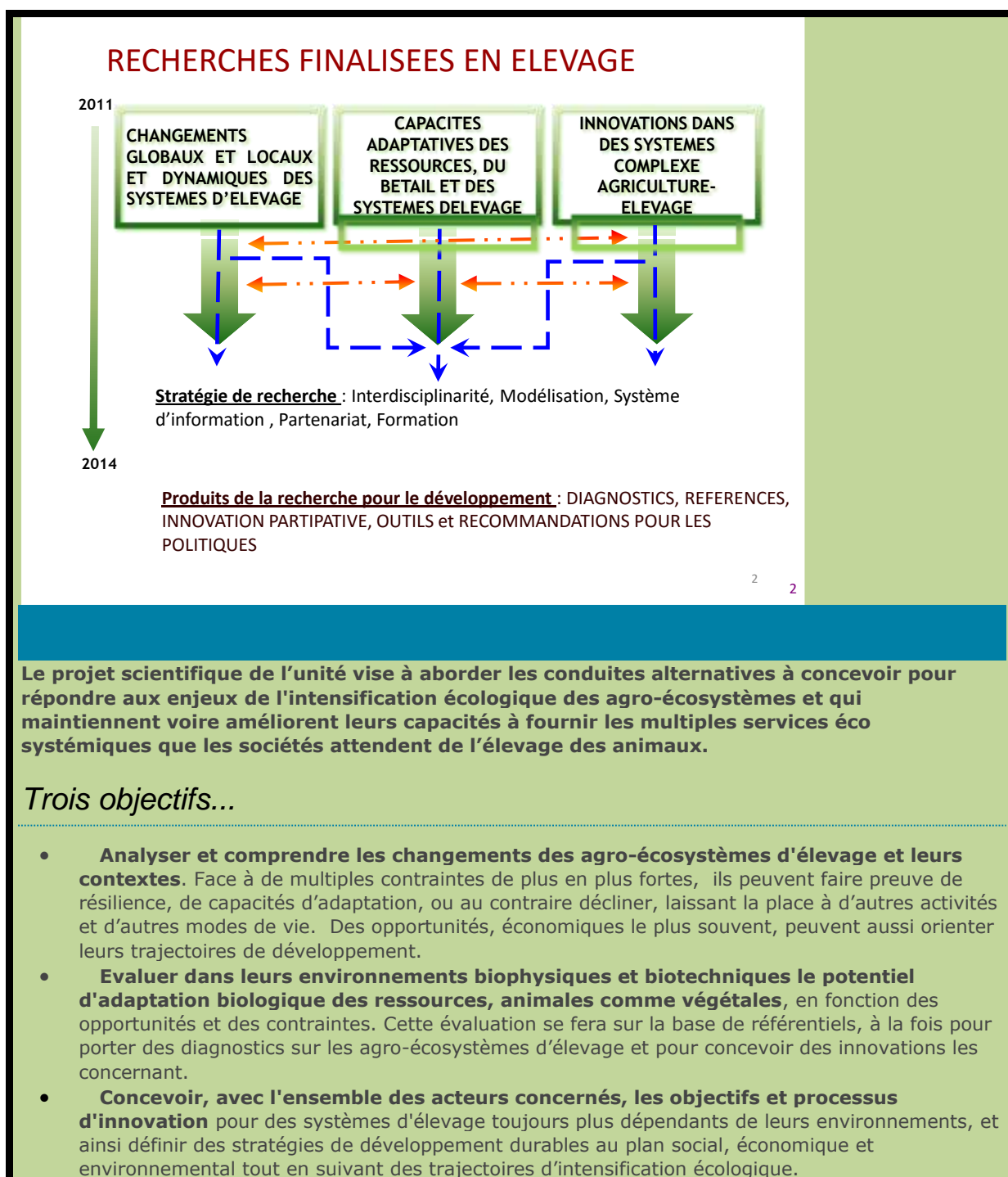
Quelques mots clefs illustrent ces évolutions des systèmes de recherche : chacun d'eux pourrait faire l'objet de longs commentaires. Après la consolidation des recherches systémiques et l'engagement significatif des sciences humaines, quatre tendances fortes de structuration des démarches de recherche méritent d'être particulièrement soulignées :

- l'interdisciplinarité mobilisée sur des objets de recherche partagés
- l'avènement de la recherche-action participative au cœur des processus d'innovation,
- l'intégration des savoirs techniques et des savoirs endogènes

- et la généralisation des démarches de modélisation. Ces dernières constituent de précieux instruments de conceptualisation pour donner davantage de genericité à de nombreux travaux

Elles n'affranchissent cependant pas des recherches biotechniques et économiques qui doivent contribuer à recueillir de l'information dans les systèmes complexes pour appréhender et gérer les diversités de tous ordres. Ceci d'autant plus que des itinéraires techniques produits par la recherche sont toujours attendus par le secteur professionnel.

Figure 4 : L'organisation de la recherche dans l'UMR 'Systèmes d'Elevage Méditerranéens et Tropicaux » (SELMET - CIRAD, INRA, SUPAGROM –Montpellier, France 2011 -2014)
<http://umr-selmet.cirad.fr/>



Parmi les produits attendus de la recherche il faut aussi souligner l'importance des messages aux politiques depuis ceux aux communautés locales ou aux responsables des filières jusqu'à des échelles plus vastes.

Il s'agit là de vastes champs de responsabilités que les chercheurs doivent assumer.

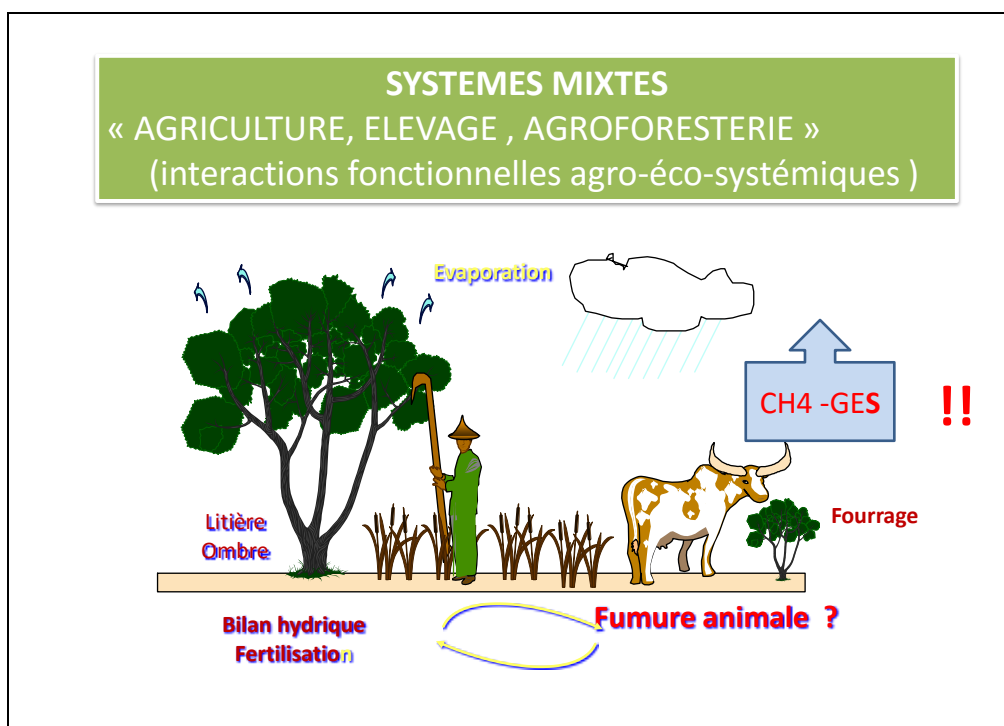
Quelques exemples illustrent ces articulations interdisciplinaires et occupent une large place dans les dynamiques des recherches évoquées précédemment.

4.2 Le cas des systèmes mixtes agriculture élevage : de la sécurisation à l'intensification écologique

Le cas de l'intégration de l'agriculture, de l'élevage et de l'agroforesterie recouvre un grand nombre de situations où les dynamiques d'élevage sont les plus fortes.

Pour illustrer ces évolutions et ces adaptations, la figure 5 rappelle le schéma traditionnel des interactions éco-systémiques entre les activités agricoles et d'élevage. La recherche développement a œuvré avec succès à potentialiser les processus d'interactions agro-éco-systémiques fonctionnelles aux échelles des exploitations et des terroirs dans des contextes où demeuraient des réserves foncières et où les charges animales étaient en deçà des capacités des milieux : c'est le cas en particulier pour l'affouragement et la fumure animale.

Figure 5 : Interactions éco-systémiques entre culture, parcours naturel, arbre et animal dans systèmes mixtes agro-sylvo-pastoraux



Ne serait-ce les problèmes de l'émission de méthane, gaz à effet de serre, ce modèle de fonctionnement remplirait les conditions d'une vision agro-écologique durable d'une agriculture intensifiée contribuant ainsi aux ambitions d'une Révolution Doublement Verte (Griffon 2006 et figure 6).

Figure 6 : L'intensification écologique : la nature comme modèle (CIRAD 2011)



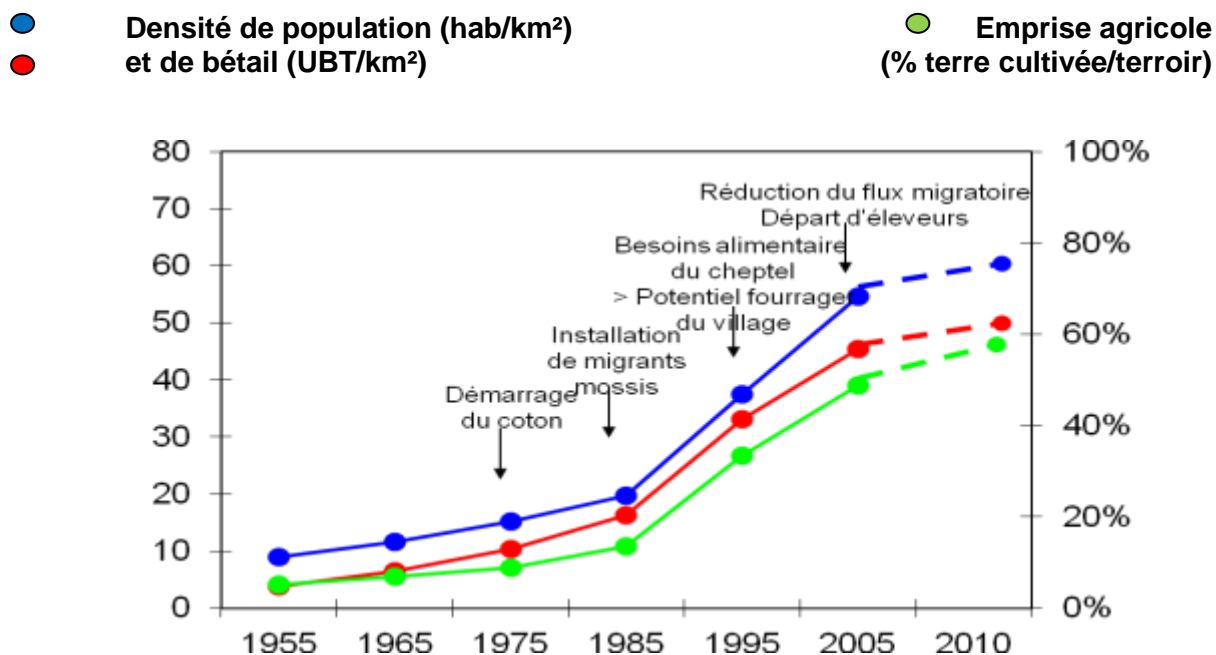
Sa mise en œuvre et son amplification doivent s'adapter à des changements rapides dans les systèmes de production :

- la pression foncière liée à l'accroissement démographique naturel et à la translation vers le sud des systèmes d'élevage pastoraux,
- la sédentarisation et l'adoption de l'agriculture par certains gros éleveurs,
- l'investissement en cheptel par les agriculteurs et les élites urbaines,
- la disparition des jachères et la mise en culture de parcours naturels aux sols fragiles,
- et, en conséquence de tout cela, la compétition entre les acteurs et leurs activités pour les surfaces, les biomasses végétales multifonctionnelles (fourrage et matière organique des sols)

Les relations contractuelles, économiques et sociales entre éleveurs transhumants et agriculteurs sédentaires ont en effet largement évolué depuis une quarantaine d'années avec des systèmes de ressources plus contraignants, avec un métissage progressif des activités des uns et avec des interactions qui ont changé de nature, donnant moins de place à l'échange et davantage à la compétition.

C'est ce qu'illustre la figure 7 décrivant l'emprise agricole et les densités démographiques humaines et animales dans une région de savanes du Burkina Faso, évolution bien classique dans les régions soudaniennes.

Figure 7. Évolution de la situation agropastorale du village de Kourouma (Burkina Faso) : approche temporelle. (Les tendances sont en pointillés.) (Vall et al. 2006)



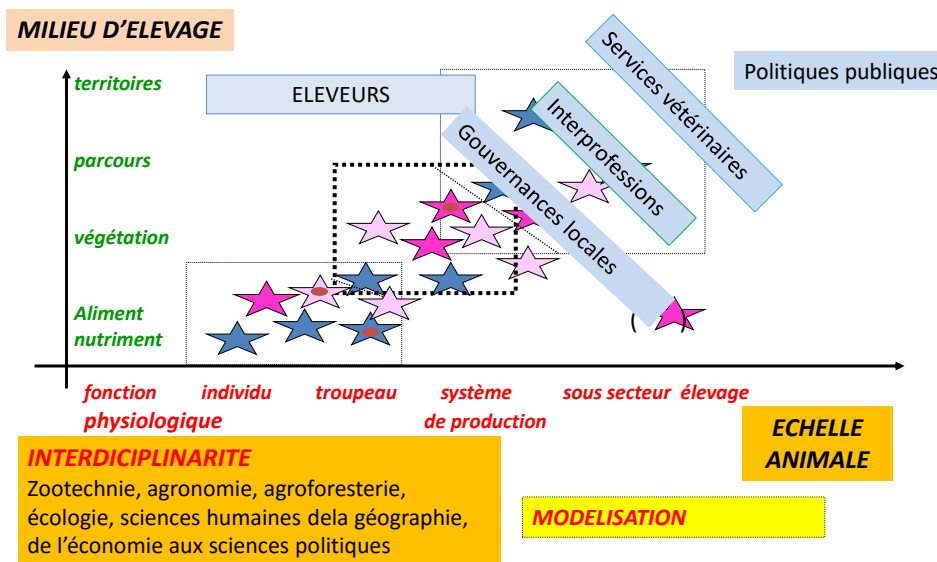
En amont de la production, la recherche doit appréhender les contextes d'élevage, en particulier la prégnante question foncière qui conditionne les systèmes fourragers tant en termes d'accessibilité des ressources que de leur quantité et de leur qualité. La sécurisation foncière est finalement un préalable à toute intensification fourragère.

Cette question foncière est suspendue à de grands arbitrages politiques relatifs notamment à la mobilité des pasteurs et à l'exercice des agricultures familiales. Dans les régions agricoles à haut potentiel agricole, en particulier ceux des zones humides ou irrigables, ces dernières sont elles mêmes de plus en plus en compétition avec les grands projets entrepreneuriaux de grandes cultures. En effet la première étape de ces projets concerne le contrôle de l'usage des terres.

Les questions de circulation du bétail, de propriété et droits d'usage des ressources fourragères, de fertilité, de bois énergie indispensables à la vie quotidienne des pasteurs et agro-éleveurs doivent aussi être traitées dans toute leur complexité multifonctionnelle à diverses échelles emboîtées. Ces échelles et leurs articulations correspondent aux réalités du fonctionnement des exploitations et des trajectoires d'évolution des systèmes d'élevage.

En effet, pour son fonctionnement une exploitation dépend bien sûr de sa main d'œuvre et aussi de son parcellaire, des flux d'aliments et d'éléments fertilisants qu'elle peut gérer elle même mais aussi en interactions avec les autres exploitations voir au-delà s'il y a des transhumances (Figure 8).

Figure 8 : Les échelles d'analyse accessibles aux agro-zootecniciens. Nécessaire pour traiter des systèmes complexes (SELMET -2011-2014)



En même temps, ces nouvelles contraintes donnent toute leur justification aux fonctionnalités à des modèles agro-écologiques. Quand de nouveaux modes de régulation (foncier, accès aux ressources, etc..) se mettent en place, les producteurs peuvent se réapproprier certaines techniques, les adapter aux nouveaux contextes, voire les complexifier.

L'adaptation des systèmes d'élevage à un contexte en changements et à de nouveaux objectifs repose donc sur :

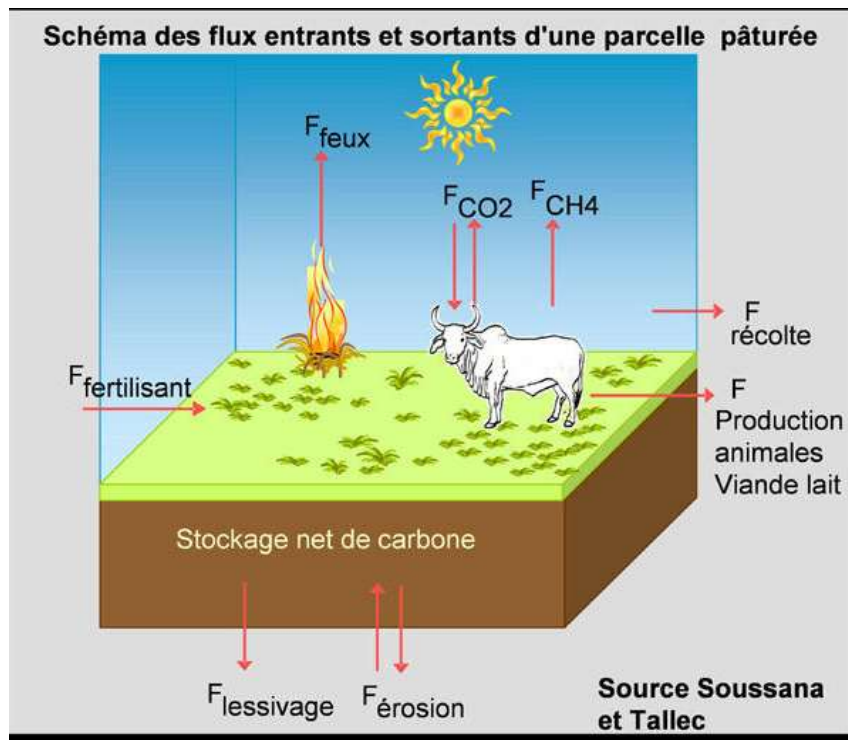
- une compréhension des fonctions physiologiques pour évaluer et gérer les capacités adaptatives des ressources végétales et animales,
- les rendements de transformation des ressources naturelles ou cultivées et des intrants, en produits animaux et leurs facteurs de variation
- les pertes en nutriments et gaz à effets de serre qui en découlent correspondant aux externalités négatives de l'élevage évoquées précédemment en termes d'environnement.

Ces paramètres peuvent être évalués par des mesures au laboratoire ou de terrain ou par des modèles établis ailleurs aux échelles des parcelles de terre et des exploitations et des animaux considérés individuellement ou par troupeaux (figure 9).

On est là dans le diagnostic et l'expérimentation technique dont les résultats peuvent être valorisés dans des contextes variés grâce à la modélisation.

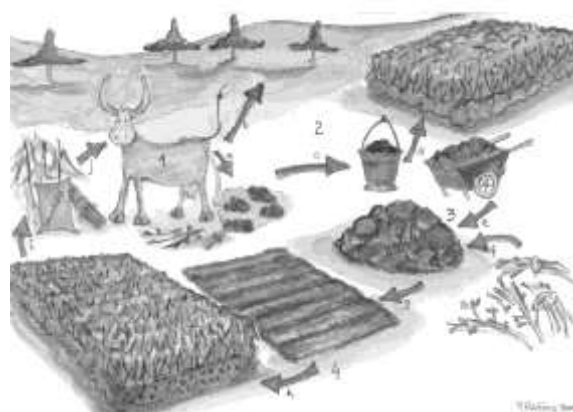
Pour tout cela, il faut bien veiller à caractériser pour chaque système étudié les contextes et évolutions d'ordre socio-économique. Ne pas le faire reproduirait le risque de non répétabilité et de non adaptabilité à de nouveaux contextes des diagnostics et des innovations diagnostiqués à fin des années 90 et au début du XX^e siècle.

Figure 9 : Représentation des compartiments sol, herbe et animal et des flux entrants et sortants en carbone en élevage prairial. (Soussana, Tallec et Blanfort 2010)



La compréhension par le diagnostic et l'expérimentation et la gestion des interactions fonctionnelles conditionnent la mise en œuvre des innovations techniques et organisationnelles dans des processus de « recherche action participative ». (Figure 10 et ASAP 2013)

Figure 10 : Evaluation des flux de nutriments et de fertilisants (N, P, K, matière organique etc.) au service de l'innovation en fumure animale et innovation (d'après Ruffino et al. 2006)



Sur ces bases, en s'appuyant notamment sur la modélisation, ils peuvent être alors élaborés aux échelles des parcelles cultivées, des exploitations, au service du conseil technique aux producteurs (ASAP 2013) et aussi aux échelles des systèmes de production et des régions correspondant à celle des politiques agricoles. SISTO 2013

Pour construire les messages destinés aux politiques il est aussi nécessaire de pouvoir appréhender les grandes dynamiques d'élevage, leurs productions et leurs contraintes, les risques gérables ou non gérables.

Les systèmes d'information à diverses échelles (SIPSA 2012) sont aussi des instruments de gestion et de politique à affiner par rapport à des objectifs opérationnels. Ils restent souvent à consolider durablement aux plans institutionnels et fonctionnels et à promouvoir au plan de leur utilisation à diverses échelles nationales, régionales et locales. Toutefois, les éleveurs (et autres usagers des ressources) ayant eux mêmes des stratégies construites et ajustées en fonction de leur propre information et expérience, ils doivent être associés à ces réseaux dès leur conception et leur mise en œuvre : de quelle information ont besoin les producteurs, pour quels usages ?

Toutes ces actions s'inscrivent dans des visions partagées interdisciplinaires de l'intensification écologique s'inscrivant dans des dynamiques socio-économiques. Elles visent à caractériser pour les favoriser par des actions de développement les processus écologiques qui sont facteurs de productivité et inhibiteurs de pestes, ennemies des cultures et des animaux. Il s'agit aussi de réduire les impacts négatifs des activités agricoles et d'élevage, mieux encore d'identifier pour les optimiser, les services éco-systémiques comme la séquestration du carbone. La recherche sur les systèmes alimentaires du bétail dans ces contextes combine alors trois groupes d'objectifs finalisés : augmenter les productions, optimiser la fumure animale et réduire l'émission des GES.

Cela n'exclue pas l'emploi des intrants-engrais, pesticides, aliments et médicaments pour les animaux - et aussi de nouvelles ressources génétiques. Mais leur emploi a alors pour objectif de renforcer les processus écologiques de la nature, pas de les remplacer.

4.3 Autres exemples de démarches de recherche intégrées et interdisciplinaires

4.3.1 La problématique multi-scalaire des ressources alimentaires agro-industrielles


Les ressources en sous-produits agro-industriels sont à la fois localisées, parfois en dehors des régions d'élevage, multifonctionnelles car utilisables par différents types d'élevage (espèces animales, productions, types techniques), en quantités limitées inférieures à la demande du marché zootechnique local, candidates à l'exportation sous régionale ou internationale.

Leur valorisation zootechnique repose sur leur valeur nutritive, fonction des process agro-industriels, et sur pratiques de rationnement.

Leur efficacité économique et la maîtrise zootechnique de leur emploi sont étroitement corrélées.

C'est l'ensemble de ces interactions à différentes échelles qu'il faut comprendre pour mieux les gérer dans des espaces de marchés très concurrentiels. (Figure 11)

Figure 11 : Les échelles de diagnostic des filières d'aliments du bétail d'origine agro-industrielle (Hassoun, Bastianelli, Guerin, 2012)



niveau	problématiques	Exemples de questions	
Pays, international	Bilan global ressources, santé publique, sécurité alimentaire, imports/export	Bilan alimentaire au plan national, potentiel de production, risques santé et économique	
Région	Echanges, marché, allocation des ressources	Promouvoir l'utilisation la plus efficace pour le développement des productions	
Commune, petite région	Disponibilité	Evaluer les disponibilités, la saisonnalité, les approvisionnements	
Animal, Eleveur	Composition, valeur nutritive, prix	Caractériser la valeur, utiliser efficacement	

4.3.2 L'intensification écologique de l'aquaculture : un concept intégrateur au service du développement durable

Certains systèmes intégrés d'aquaculture, d'agriculture et d'élevage de porcs et volailles sont développés notamment en Asie, dans le cadre de projets de la FAO et aussi à partir du célèbre « centre Songhai » au Bénin(<http://www.songhai.org/index.php/fr/>). Les recherches en cours visent à rationaliser et potentialiser les interactions éco-systémiques pour augmenter les productions aquacoles et végétales tout en conservant leurs principes fondateurs d'optimisation des systèmes trophiques. (Figure 12)

Figure 12 : L'intensification écologique de l'aquaculture par la gestion intégrée de systèmes multi-trophiques (CIRAD 2012)



4.3.3 Lutte intégrée contre les tiques du bétail.

Les méthodes définies initialement par la recherche et promues par les services vétérinaires font appel à la pulvérisation ou à des bains non exempts de risques sanitaires pour les éleveurs et coûteuses. Il a été prouvé par expérimentation que le traitement des membres inférieurs par passage dans des pédiluves protège suffisamment les animaux (Stachurski et al. 2005) . De par ses avantages économiques et sanitaires escomptés, cette innovation aurait pu paraître facile à diffuser. Pourtant il s'avère que plusieurs facteurs socio-économiques freinent son adoption. Ils sont à l'étude. (Bouyer et al. 2011)

Figure 13 : Exemple de démarche de recherche pour l'innovation technique et organisationnelle : le pédiluve acaricide (d'après Bouyer et al 2011)

EXEMPLE DE DEMARCHE D'INNOVATION

Le pédiluve acaricide: peut-on parler d'adoption au Burkina Faso ?



☐ TECHNIQUEMENT EFFICACE MAIS ENCORE
PEU ADOPTE

☐ Quelques facteurs d'adoption à approfondir :

- Niveau d'accompagnement technique
- Elevages en démarche d'intensification
- Modes de gestion des aménagements collectifs

☐ EVALUE ET ADAPTE dans d'autres
projets « recherche-action »
Bénin, Mali, Burkina [\(CORAF\)](#)



5. La connaissance des filières animales et l'appui à leur structuration : la recherche en appui aux politiques

La finalité première de l'élevage est de vendre des produits animaux.

La commercialisation du lait, le plus souvent produit dans des élevages périurbains de proximité s'organise progressivement (figure 13, Duteurtre et Corniaux 2013, www.coraf.org/) et occupe une part de plus en plus significative de la consommation qui continue à être largement couverte par l'importation de poudre de lait. En ville, la qualité sanitaire et organoleptique est un critère de choix du lait issu des filières locales.

Figure 14 : Appui à l'organisation des filières laitières (CIRAD 2012)



Au niveau des éleveurs le commerce traditionnel de bétail se résume encore pour une grande part à la vente de proximité pour le lait et à la cession des animaux sur pied à des collecteurs.

Pourtant c'est par le développement de marchés organisés tels que ceux des mini-laiteries, des marchés à volailles ou de bétail qui rapprochent les producteurs, les commerçants et les consommateurs que se développent des filières structurées. Elles sont elles mêmes porteuses d'innovations et de dynamiques d'intensification. Cette structuration des filières nécessite des accompagnements biotechniques (alimentation, génétique, santé et sécurité et sûreté alimentaire pour les consommateurs) et socio-économiques jusqu'à l'essor d'interprofessions. Elles sont elles-mêmes de plus en plus dotées, comme pour certaines productions végétales, de leurs propres services techniques, de conseils, de négociation. C'est ce type de dynamique que le CORAF et ses partenaires s'efforcent de promouvoir par des approches de « Recherche Agricole Intégrée pour le Développement » (IAR4D) et la mise en place de « plateformes d'innovation » dévolues à des produits phare.(CORAF 2012)

Les marchés d'animaux sur pied sont depuis longtemps (années 60-70) décrits par leurs localisations, leurs acteurs, les circuits de convoyage, les flux, grâce aussi à des « systèmes d'information sur les marchés » (SIM). Après en être resté longtemps à des observations, des diagnostics sont maintenant établis sur la formation des prix à chaque étape des filières. Les pertes techniques et économiques préjudiciables aux producteurs, aux consommateurs et aux économies nationales sont connues dans bien des situations. Les contraintes sont hétérogènes notamment en matière de difficultés de transports et de prélèvements illicites (LARES 2003).

Ces constats nourrissent des diagnostics de besoins de concertation et d'intervention en matière de réglementation douanière, de soutien aux filières, de politiques sanitaires qui devraient être prise en charge par les pouvoirs politiques et les états. Ce sujet fait l'objet de plusieurs projets aux échelles des communautés économiques de l'Afrique de l'Ouest et d'Afrique Centrale (PAFIB 2012⁷).

⁷ A noter que certains marchés d'Afrique de l'Ouest, en particulier celui du Nigéria sont en partie approvisionnés par l'Afrique Centrale. Les politiques commerciales et douanières des produits animaux doivent donc dépasser les limites des sous-régions politiques et économiques.

Figure 14 Marchés régionaux du bétail en Afrique de l'Ouest : besoins de politiques, de renforcement des compétences et de recherche (d'après Zoundi et al. 2008)



Leur mise en œuvre et leur promotion concerne toujours et en premier lieu les opérateurs économiques en élevage de chaque secteur et chaque segment de filières.

Des formations se développent pour créer les conditions économiques favorables à des adaptations des systèmes d'élevage en réponse à une demande grandissante au rythme de l'urbanisation et de plus en plus exigeante en matière de qualité des produits du fait de l'émergence de classes moyennes. (Figure 15)

Figure 15 : Emergence de formations des acteurs des filières viandes (Thébaud et Corniaux 2011)



Conclusion

De nombreux traits des recherches en agriculture, plus spécifiquement en élevage ont été évoqués, seulement effleurés. L'objectif était d'identifier quelques domaines prioritaires pour les actions de recherche développement et d'illustrer les multiples approches mise en œuvre par la recherche avec des efforts grandissant d'intégration.

Les recherches en élevage doivent être de plein pied dans la compréhension des changements à toutes les échelles de l'exploitation jusqu'aux changements globaux. Quelques grands traits des systèmes et filières d'élevage sont partagés par les problématiques prioritaires :

- L'activité d'élevage est fortement marquée par les questions de mobilité, depuis les milieux naturels et systèmes de production jusqu'aux marchés,
- La question foncière et de l'accès aux ressources est primordiale. Certes, elle relève des politiques et donc de l'influence de réseaux d'opinion et d'influence de diverses natures, mais elle doit aussi être éclairée par des approches scientifiques socio-économiques, socio environnementales et socio techniques qui informent sur les conséquences de telles ou telles évolutions en la matière.
- Dans un monde sous fortes contraintes environnementales et dans un contexte d'agricultures faibles utilisatrices d'intrants (du fait en particulier de leur faible accessibilité économique), l'intensification écologique est une voie de développement à privilégier.
- Quels que soient les systèmes d'élevage, la productivité et la valorisation des efforts d'intensification restent conditionnées par la sécurité sanitaire. De très grands progrès ont été obtenus dans ce domaine ; les systèmes de surveillance fédérateurs et multi échelles qui se mettent progressivement en place créent les conditions favorables à la mise en œuvre de prophylaxies longtemps restées en sommeil en particulier pour les petits élevages familiaux. La vigilance et le soutien aux dynamiques en cours sont prioritaires. (Albina et al. 2013)
- L'accroissement des productions répond à d'immenses besoins non satisfaits des populations. Pourtant les coûts de production et le prix de revient pour les consommateurs se heurtent souvent aux problèmes des termes de l'échange entre les produits vivriers et les produits animaux. Ils le sont aussi par des systèmes de taxation formelle ou informelle (« prélèvements illicites ») qui handicapent lourdement les filières sous-régionales. En conséquence, elles peuvent devenir non compétitives par rapport à des protéines animales proposées sur le marché mondial des poulets, poissons et même de viande de bœuf congelée.

Les questions de compétitivité sont donc aussi prioritaires que celles de production. Elles relèvent de politiques économiques et douanières et ont elles-mêmes besoin de diagnostics, d'observatoires et d'innovations relevant de la recherche scientifique.

Pour toutes ces approches l'élaboration de connaissances, de diagnostics compréhensifs pour l'action participative donnent une place à chaque chercheur. Il faut pour cela que son action soit intégrée, positionnée dans un réseau de recherche finalisée au service d'objectifs de développement définis par des enjeux. Ceux-ci doivent être validés par la recherche en termes d'acquisition de connaissances originales ou de leur transfert et leur adaptation à de nouveaux contextes. La société civile à la fois utilisateur des produits de la recherche et arbitre des priorités et des orientations attend des chercheurs des éclairages et des outils répondant aux besoins du développement. L'Etat et les politiques arbitrent finalement par les

moyens accordés aux chercheurs. L'enchaînement de ces interactions qui conditionnent la reconnaissance et l'exercice de la recherche découlent principalement de la qualité de ce dialogue et de la pédagogie des chercheurs pour exposer et partager leurs travaux. Ce défi est récurrent dans l'histoire de la recherche : l'évaluation de l'impact de la recherche est toujours et partout d'actualité en terme de méthodes et de débat !

Par rapport à ces vastes et passionnantes questions relatives au rôle de la recherche vis à vis du développement de la société, objet de ce colloque, un petit test pourrait être proposé aux étudiants et jeunes chercheurs, futurs vétérans... en phase de programmation de leurs travaux de recherche : qui suis-je ? que fais je ? pourquoi ? avec qui ? comment ? avec quels résultats ? pour qui ? avec quelle responsabilité vis à vis de la société ? quels impacts ? ces questions sont universelles ... les difficultés pour y répondre aussi !

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Albina E, Kwiatak O, Minet C, Lancelot R, Servan de Almeida R, Libeau G. – 2013 - Peste des Petits Ruminants, the next eradicated animal disease. *Vet Microbiol.* 2013 Jul 26;165(1-2):38-44.

ALIVE 2013 Livestock sector Investment and policy toolkit –in Partnership for Livestock development, poverty elevation, sustainable growth - www.alive-online.org

ASAP 2013 –« Systèmes agro-sylvo-pastoraux en Afrique de L'Ouest ». Dispositif de recherche en partenariat. CIRAD, CIRDES, IDR, IER, INERA (Bobo Dioulassou, Burkina Faso; Sikasso, Mali)
<http://afrique-ouest-continentale.cirad.fr/recherches-en-partenariat/dispositifs-de-recherche-en-partenariat/systemes-agro-sylvo-pastoraux-en-afrique-de-l-ouest-asap>

Bonnet P., Lancelot R., Seegers H., Martinez D.2011, Contribution of veterinary activities to global food security for food derived from terrestrial and aquatic animals – OIE –Office International des Epizooties – World Organization for Animal health 79 th General session – World Assembly - Paris (France) 22-27 May :15 p. <http://www.oie.int/doc/ged/D10451.PDF>

Bouyer F., Belem A, Seyni H., Adakal H., Lancelot R., Stachurski F., Bouyer J - 2011 - Adoption d'une nouvelle méthode de lutte sanitaire en milieu paysan : le pédiluve acaricide/insecticide au Burkina Faso – *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **64** (1-4) : 21-32

.

CORAF 2011-2014 Sustainable Integrated pond based aquaculture with rice and poultry production: Economic, social and environmental assessment.
<http://www.coraf.org/database/projet/programmedetail.php?detail=LFA/04/CF/CW/2011-14/>

CORAF, AusAid 2011 Options d'intensification écologique et gestions des risques dans les systèmes intégrés agro-sylvo-pastoraux en Afrique de l'Ouest pour renforcer la sécurité alimentaire
<http://www.coraf.org/database/projet/bailleurdetail.php?detail=NRM/06/CF/AUSAID/2011-14/>

CORAF 2012 : Recherche Agricole Intégrée pour le Développement (IAR4D) — Système d'Innovation: Plateformes d'Innovation (PI) de la Chaîne de Valeur Agricole : 21 p.
<http://www.coraf.org/database/publication/publication/plateformeinnovation.pdf>

CSFD 2013 Publication des actes du colloque régional de N'Djamena sur l'élevage pastoral (27-29 mai 2013) Colloque Ministériel NDjaména ('
<http://www.csf-desertification.org/actualites/item/publication-actes-colloque-regional-n-djamena-elevage-pastoral> et <http://www.pasto-secu-ndjamena.org/>

CTA Nouveaux enjeux et opportunités pour le pastoralisme dans les pays ACP Briefing de Bruxelles sur le développement « » - UA-CTA –CE –février 2012
<http://bruxellesbriefings.net/briefings-precedents/br26-pastoralisme/>

Daumal S. 1996 - Autrefois l'élevage : Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux 1920-1993 – sous la direction de Pierre Charles Lefèvre et Alain Provost -

Déclaration de N'Djaména, 2013 – Elevage pastoral : une contribution durable au développement et à la sécurité des espaces saharo-sahéliens. Colloque régional, Conférence ministérielle ; 27-29 mai 2013. N'Djaména (Tchad) : 8 p. <http://www.pasto-secu-ndjamena.org/>

Djenontin A., Madjidou O., Houinato M.R., Mensah A., Sinsin B.A. 2012 Le calendrier pastoral en élevage extensif dans le Nord-Est du Bénin : un outil de gestion du cheptel bovin de l'exploitation Science et changements planétaires / *Revue Sécheresse*. Volume 23, Numéro 4, 261-70,

Dongmo, A., Djamen N. P. , Vall E., Koussou M. O., Coulibaly D., Lossouarn J. 2012 Du nomadisme à la sédentarisation L'élevage d'Afrique de l'Ouest et du Centre en quête d'innovation et de durabilité . *Revue d'ethnoécologie*. - Vol. 1 2012 n°1- p. 147-161

Duteurtre G., Corniaux C. 2013 Etude relative à la formulation du programme d'actions détaillé de développement de la filière lait en zone – rapport final UEMOA UNION ECONOMIQUE ET MONETAIRE OUEST AFRICAINE 75 p
http://www.repol.info/IMG/pdf/rapport_final_etude_lait_uemoa.pdf

FAO 1996 - Les leçons de la révolution verte - vers une nouvelle révolution verte – Sommet Mondial de l'Alimentation - Rome 13-17 novembre 1996 - Archives et documents de la FAO – Documents d'information technique – <http://www.fao.org/docrep/003/w2612f/w2612f6a.htm>

FEEDIPEDIA – 2012 Tables d'alimentation pour les animaux en régions chaude - Association française de Zootechnie, INRA, CIRAD, FAO éd. <http://www.feedipedia.org/>

FUNCITREE 2012 - The role of functional diversity for ecosystem services in multi-functional agroforestry - 23-25 May 2013, Trondheim, Norway - Final conference of research cooperation project funded by the EU 7FP – KBBE : An ecological framework for sustainable and adaptable agro-forestry systems in landscapes of semi-arid and arid ecoregions **Issue 11**– Coord. Graciela RUSH - NINA (Norvège) -55p,
<http://funcitree.nina.no/Portals/ft/Book%20of%20Abstracts%20very%20last%20version%2005.06.2013.pdf>

GFAR, CGIAR 2012 - The GCARD road map Transforming Agricultural Research for Development (AR4D) - Systems for Global Impact - FAO éd. –
<http://www.fao.org/docs/eims/upload/294891/GCARD%20Road%20Map.pdf>

Griffon M. 2006 *Nourrir la planète. Pour une révolution doublement verte*, par Michel Griffon Ed. Odile Jacob, 2006, 456 p. (article de présentation : *Alternatives Economiques* n° 249 - juillet 2006 http://www.alternatives-economiques.fr/nourrir-la-planete-pour-une-revolution-doublement-verte-par-michel-griffon_fr_art_202_23702.html

Guerin H., Bastianelli D. 2010 - Valeur alimentaire des tourteaux de coton et des tourteaux d'oléagineux de diversification en zone cotonnière - Communication au Colloque GEOCOTON « Relance durable des productions en zones cotonnière : outils et stratégies » Paris 11-15 octobre 2010 : 38 p

Guerin H. 2010 - Contraintes et opportunités de l'intégration de l'agriculture et de l'élevage en zone cotonnière : Impact sur les évolutions socio-économiques et agronomiques ; adaptations à des enjeux d'intensification écologique - Communication au Colloque

GEOCOTON « Relance durable des productions en zones cotonnière : outils et stratégies »
Paris 11-15 octobre 2010 : 31 p

Hassoun P., Bastianelli D., Guerin H. 2012. Qualité, Variations et Gestion de la qualité des sous-produits agro-industriels. Communication à l'Atelier régional sur Alimentation animale en Afrique de l'Ouest et du centre : Situation et perspectives pour les résidus agricoles et sous-produits agro-industriels –FAO - 10-13 décembre - Dakar

Ickowicz A., Ancey V., Corniaux C., Duteurtre G., Pocard-Chapuis R., Touré I., Vall E. and Wane A. 2012 Crop–livestock production systems in the Sahel – increasing resilience for adaptation to climate change and preserving food security Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector Proceedings of a Joint FAO/OECD Workshop BUILDING RESILIENCE –Rome 2012 261-294

FAO/OECD Workshop, Rome, 23-24 April 2012 <http://www.oecd.org/tad/sustainable-agriculture/50257715.pdf> et <http://www.fao.org/docrep/017/i3084e/i3084e17.pdf>

ILRI 2010 - Back to the future : revisiting mixed crop-livestock systems –
<http://mahider.ilri.org/handle/10568/3030>

IRAM 2012 Systèmes de production durable en zones sèches : quels enjeux pour la coopération au développement ? » MAE –AFD – édits. Paris. France – 150 p.
<http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/enjeux-internationaux/securite-alimentaire-mondiale-et/agriculture-et-changement/article/systemes-de-production-durables-en>

LARES 2003 - Description of a few trading channels : cattle trade Cotonou, Benin (Nigerian and Chadian team)
http://www.bj.refer.org/benin_ct/eco/lares/thema/thema6/english/pres.htm 3 P

LEAD-FAO - 2006 L'ombre portée de l'Elevage – Livestock's long shadow
<http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM>

Lancelot R., Aumont G., de La Rocque S., Gouro A. - 2008 - Approche intégrée des maladies émergentes à transmission vectorielle et changements mondiaux : exemple et perspective - Colloque international INRA-CIRAD partenariat, innovation, agriculture ** Paris, France ** 2008-06-03 INRA ** (Paris, France) CIRAD ** (Montpellier, France) : 116-123

Lancelot R., Zundel E., Ducrot C. 2009 Spécificités de la santé animale en régions chaudes : le cas des maladies infectieuses majeures en Afrique –: *INRA Prod. Anim.* 2011, 24 (1), 65 -76

Lefèvre P.C. 2003 - Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes . généralités, maladies virales - Paris : Lavoisier Tec et Doc , 2003 . - 764 p.
Lesnoff M., Corniaux C., 2012 Sensitivity analysis of the recovery dynamics of a cattle population following drought in the Sahel region. *Ecological Modelling* 232 (2012) 28– 39
<http://www.journals.elsevier.com/ecological-modelling/>

Lhoste P., Vall E., Havard M. La traction animale - (Agricultures tropicales en poche)
Versailles : Ed. Quae, 2010. - 223 p. + 1 CD-ROM.

Miguel E, Grosbois V, Berthouly-Salazar C, Caron A, Cappelle J, Roger F. 2013 - A meta-analysis of observational epidemiological studies of Newcastle disease in African agro-systems, 1980-2009. *Epidemiol Infect.*:141 (6):1117-33.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23228432>

Ministère des ressources animales du Burkina Faso 2003 – Rapport national sur l'état des ressources génétiques animales au Burkina Faso : 73 pages

<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1250e/annexes/CountryReports/BurkinaFaso.pdf>

Mutsaers H.J.W. (ed.), Kleene Paul (ed.).2012 What is the matter with African agriculture? : Veterans' visions between past and future. Amsterdam : KIT, *Royal Tropical Institute* - 384p.

OIE 2011 L'odyssée de l'éradication de la peste bovine – Une brève histoire de la peste bovine - Office international des Epizooties –Organisation Mondiale de la santé animale - Bulletin 2011-2 : 1-12

PAFIB 2013 Renforcer les capacités des acteurs de la filière bovine au Tchad : Pasteurs, khalifa, damin, commerçants, convoyeurs, bouchers et tanneurs –Capitalisation de l'expérience du PAFIB www.filiere-bovine-tchad.com : 79 p.

PPZS 2013 « Pôle Pastoral Zones Sèches » Groupement d'Intérêt Scientifique – CIRAD, CSE, ISRA, ENEA, UCAD, Dakar (Sénégal) - <http://www.ppzs2-esp.ucad.sn/>

Rweyemamu M.M. 2000 – Recognizing African swine fever: A Field manual

<http://www.fao.org/docrep/004/x8060e/x8060e00.htm>

Rufino M.C., Rowe E.C., Delve R.J., Giller K.E. 2006 Nitrogen cycling efficiencies through resource-poor African crop–livestock systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 112 (2006) 261–282

SELMET 2011 - (CIRAD-INRA-SUPAGROM Montpellier) Systèmes d'élevage méditerranéens et tropicaux- <http://umr-selmet.cirad.fr/>

SIPSA 2012, Système d'information sur le pastoralisme au Sahel : atlas des évolutions des systèmes pastoraux au Sahel 1970-2012 FAO-CIRAD –CILSS –MAE France : 34 p
<http://www.fao.org/docrep/017/i2601f/i2601f.pdf>

SISTO 2013 Système d'information spatialisé, territoires et observatoires en Afrique de l'ouest www.cilss.bf/IMG/pdf/SISTO_mis_sur_orbite.pdf et <http://www.cirad.fr/qui-sommes-nous/notre-strategie/des-dispositifs-de-recherche-et-d-enseignement-en-partenariat-dans-le-monde/afrique>

Soussana J.F.,Tallec T. and Blanfort V. 2010 Mitigating the greenhouse gas balance of ruminant production systems through carbon sequestration in grasslands. *Animal* 4:3, pp 334–350

Stachurski F., Bouyer J., Bouyer F. 2005 Lutte contre les ectoparasites des bovins par pédiluve : méthode innovante utilisée en zone périurbaine subhumide du Burkina Faso *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **58** : 221-228

Thébaud B., Corniaux C., 2011. La commercialisation du bétail en Afrique de l'Ouest. Module d'animation et de formation. Module de formation et d'animation- ARED, *Associés en Recherche et Éducation pour le Développement* - Dakar, Sénégal, 2011. 108 p
<http://www.unesco.org/ui/litbase/?menu=4&programme=6>

Toutain B., Marty, A, Bourgeot A., Ickowicz A., Lhoste P. 2012 - Pastoralisme en zone sèche : Le cas de l'Afrique subsaharienne - « Les dossiers thématiques » CSFD, Montpellier. - 60p. <http://www.csf-desertification.org/>

UNESCO-UNEP-FAO-LEAD – 2008 Livestock in a changing landscape
<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001591/159194e.pdf>

VALL E., DIALLO M. A. 2009, Savoirs techniques locaux et pratiques : la conduite des troupeaux aux pâturages (Ouest du Burkina Faso). *Nature, Sciences et Sociétés*, 17, 122-135.

VALL E., DUGUE P., BLANCHARD M. 2006, Le tissage des relations agriculture-élevage au fil du coton- *Cahiers Agricultures* vol. 15, n° 1 : 72-79 ;

http://www.jle.com/fr/revues/agro_biotech/agr/e-docs/

World bank -2009 Minding the stock: bringing public policy to bear on livestock development

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/3043>

Zoundi J.S. 2008 Élevage et marché régional au Sahel et en Afrique de l'Ouest : Potentialités et défis - Etude réalisée dans le cadre du partenariat entre la Commission de la CEDEAO et le Secrétariat du CSAO/OCDE sur l'avenir de l'élevage au Sahel et en Afrique de l'Ouest-162 p <http://www.oecd.org/fr/csao/publications/40279092.pdf>
<http://www.oecd.org/fr/csao/publications/38403293.pdf>

et NOTES AUX DECIDEURS :

Valoriser les complémentarités régionales en matière d'élevage : Un levier pour mieux répondre à la demande croissance de produits animaux au Sahel et en Afrique de l'Ouest

<http://www.oecd.org/fr/csao/publications/38403293.pdf>

Mettre en œuvre des politiques commerciales renforçant le marché régional de produits animaux

<http://www.oecd.org/fr/csao/publications/38403269.pdf>

Promouvoir et accompagner la transformation du pastoralisme transhumant dans les pays du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest <http://www.oecd.org/fr/csao/publications/38403248.pdf>


Renforcer le rôle des acteurs et des professionnels de l'élevage : Une nécessité pour dynamiser le commerce régional <http://www.oecd.org/fr/csao/publications/38403217.pdf>

Les sciences et technologies : Une réponse aux défis futurs de l'élevage

<http://www.oecd.org/fr/csao/publications/38403102.pdf>

Transformation agro-alimentaire des produits animaux : Un impératif pour le renforcement du commerce intra et extra régional

<http://www.oecd.org/fr/csao/publications/38768832.pdf>



Rectorat, Campus d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Cotonou (Bénin)
Tél. / Fax : +229 21 36 11 19 E-mail : vrcireip.uac@uac.bj
Site web : www.uac.bj